Приложение к журналу РАДИО

Ю.А.МЯЧИН

180 аналоговых микросхем

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «РАДИО»

Выпуск 7

Ю.А.МЯЧИН

180 аналоговых микросхем

(справочник)

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПАТРИОТ», МП «СИМВОЛ-Р»
И РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «РАДИО»
1993

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий справочник является еще одной попыткой собрать в одну книгу и систематизировать данные наиболее распространенных аналоговых интегральных микросхем (ИС).

В начале каждого раздела справочника дано краткое объяснение физического смысла параметров ИС данного вида, что, по мнению автора, поможет наиболее полно использовать их возможности.

Для повышения удобства пользования справочник снабжен алфавитно-цифровым указателем помещенных в него ИС и сводными таблицами, в которых приведены их основные параметры. Чтобы быстро найти данные интересующей ИС, достаточно открыть справочник на с. 150 и по алфавитно-цифровому указателю определить страницу, на которой они приведены.

Если необходимо выбрать ИС, наиболее полно отвечающую поставленным требованиям, следует открыть справочник на с. 152, определить по содержанию местонахождение соответствующего раздела и по сводной таблице параметров ИС выбрать наиболее подходящую. Поскольку в таблицы включены не все параметры, окончательный выбор рекомендуется делать, ознакомившись с остальными данными ИС на соответствующей странице справочника, которая указана в последней графе сводной таблицы.

Замечания и предложения по содержанию справочника направляйте по адресу: 103045, Москва, Селиверстов пер., д. 10, МП «Символ-Р».

УДК 621.396.6:64.049.77(035.5)

180 аналоговых микросхем (справочник). Ю. А. Мячин.— Изд-во «Патриот», МП «Символ-Р» и редакция журнала «Радио», 1993.— 152 с., ил., (приложение к журналу «Радио»).

Приведены электрические параметры, предельные эксплуатационные данные, рекомендации по применению 182 отечественных аналоговых интегральных микросхем (ИС) широкого применения: операционных усилителей, стабилизаторов напряжения, усилителей сигналов высокой и низкой (звуковой) частоты, компараторов напряжения, таймера, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Указаны тип корпуса, назначение выводов, ближайший зарубежный функциональный аналог; для большинства ИС даны типовые схемы включения; приведены схемы устройств с их применением.

Для широкого круга радиолюбителей, инженерно-технических работников, разрабатывающих и применяющих аналоговую электронную технику, занимающихся ее изготовлением и ремонтом.

Автор **Ю. А. Мячин**
Редактор **В. В. Фролов**
Технический редактор **А. С. Журавлев**
Корректор **Н. В. Матвеева**

Подписано в печать 12.04.93 Формат 84×108 1/32 Бумага офсетная
Гарнитура литературная Печать высокая Усл. печ. л. 7,98
Уч.-изд. л. 8,4 Тираж 50 000 экз. Заказ 5678
ЛР № 030172 от 11.10.91

Малое предприятие «Символ-Р», 103045, Москва,
Селиверстов пер., 10.

Производственно-издательский комбинат ВИНИТИ
140010, г. Люберцы, Октябрьский пр., 403.

© Мячин Ю. А., 1993

ОПЕРАЦИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Операционным усилителем (ОУ) принято называть интегральный усилитель постоянного тока с большим коэффициентом усиления, на основе которого можно строить узлы аппаратуры с параметрами, зависящими только от свойств охватывающей его цепи отрицательной обратной связи (ООС).

С помощью ОУ можно реализовать как устройства, предназначенные для выполнения различных математических операций (суммирование, вычитание, дифференцирование, интегрирование), так и самые разнообразные узлы радиоэлектронной аппаратуры.

В зависимости от значения параметров ОУ подразделяются на следующие виды:

— общего применения, позволяющие строить узлы аппаратуры с общей погрешностью около 1%;

— быстродействующие;

— прецизионные, с очень большим коэффициентом усиления, гарантированно низкими уровнями дрейфа и шумов, обеспечивающие реализацию узлов с суммарной погрешностью не более нескольких долей процента;

— микромощные;

— программируемые, у которых один или несколько параметров зависят от параметров цепи управления.

Различают два основных вида включения ОУ: инвертирующее и неинвертирующее. В первом случае фаза выходного сигнала сдвинута на 180° по отношению к входному, во втором фазы выходного и входного сигналов совпадают.

Инвертирующее включение ОУ используют наиболее часто. Неинвертирующее включение применяют реже, например, для согласования маломощного источника сигнала, имеющего большое внутреннее сопротивление, с низкоомной нагрузкой, при построении масштабных усилителей.

Для расчета и проектирования устройств с применением ОУ пользуются понятием «идеальный ОУ». Такой ОУ имеет бесконечно большой коэффициент усиления, бесконечно большое входное сопротивление (входной ток равен нулю), полосу пропускания, равную бесконечности, бесконечно большую скорость нарастания выходного сигнала, напряжение смещения, равное нулю. Характеристики реальных ОУ отличаются от идеальных, поэтому при построении устройств на них возникают погрешности, которые тем меньше, чем ближе параметры реального ОУ к идеальным.

Основной параметр ОУ — коэффициент усиления напряжения K_U — отношение изменения выходного напряжения к вызвавшему его изменению входного сигнала. При построении графика зависимости выходного напряжения от входного обнаруживается, что прямая не проходит через начало координат, а сдвинута по оси

абсцисс на некоторую величину, называемую напряжением смещения нуля $U_{см}$. Физический смысл этого параметра — это напряжение, которое необходимо подать на вход ОУ для того, чтобы напряжение на выходе стало равным 0. Напряжение $U_{см}$ зависит от температуры. Для описания этой зависимости введен параметр $TKU_{см}$, который показывает, на сколько изменится $U_{см}$ при изменении температуры на 1° С.

Кроме того, коэффициент усиления K_U зависит от частоты входного сигнала: с ее увеличением он уменьшается. Эту зависимость описывают кривой, называемой логарифмической амплитудно-частотной характеристикой (ЛАЧХ), которая состоит из ЛАЧХ каскадов ОУ. Каждый каскад сдвигает фазу входного сигнала на 90°. Поскольку для работы цепи ООС необходим поворот фазы выходного сигнала ОУ на 180°, на некоторой высокой частоте суммарный сдвиг фаз в усилителе с замкнутой ООС может достичь 360°. Если на этой частоте произведение K_U на коэффициент передачи цепи ООС окажется больше 1, усилитель самовозбудится.

Для получения стабильных ЛАЧХ требуется коррекция АЧХ каждого каскада ОУ. Для этого вводят корректирующие конденсаторы малой емкости (в некоторых ОУ они введены внутрь кристалла), изменяющие скорость спада элементарных ЛАЧХ до 20 дБ на декаду. У таких усилителей (их называют скорректированными) произведение K_U на полосу пропускания обычно равно 1 МГц (это значит, что при $K_U = 100$ полоса пропускания равна 10 кГц, при $K_U = 10—100$ кГц и т. д.). У нескорректированных ОУ имеются специальные выводы (в условных графических обозначениях их помечают латинскими буквами FC), предназначенные для подключения корректирующих конденсаторов.

Частоту, на которой K_U уменьшается до 1, называют частотой единичного усиления (f_1), полосу частот от 0 до f_1 — полосой пропускания ОУ. На этой частоте без искажения можно усиливать сигналы лишь малой амплитуды.

Импульсные характеристики ОУ оценивают скоростью нарастания выходного сигнала V_U, которую часто называют скоростью «отклика» ОУ. Это отношение изменения выходного напряжения от 10 до 90% номинального значения ко времени, за которое это изменение произошло, если на вход ОУ подан идеальный скачок напряжения (от 0 до максимального входного напряжения).

При определении импульсных характеристик ОУ, применяемых в цифро-аналоговых (ЦАП) и аналого-цифровых преобразователях (АЦП), используют другой параметр — время установления выходного напряжения. Это время, в течение которого выходное напряжение входит в зону наперед заданной ошибки (например, 0,1%) относительно конечного напряжения шкалы (например, 10 В).

Важный параметр ОУ — максимальное входное дифференциальное напряжение $U_{дф\ max}$. Превышение входным сигналом этого значения приводит к искажениям выходного напряжения и даже к выходу ОУ из строя. При проектировании узлов с применением ОУ необходимо следить и за тем, чтобы паразитные сигналы на входе также не превышали значения $U_{дф\ max}$.

Входное сопротивление ОУ подразделяется на два: дифференциальное (сопротивление входному сигналу, поданному между входами ОУ) и входное сопротивление синфазному сигналу (сопротивление утечки между каждым входом и «землей»). В справочнике приведено значение дифференциального входного сопротивления (сопротивление синфазному сигналу обычно на два порядка выше).

Поскольку входы ОУ являются дифференциальными, ОУ усиливает разностное напряжение. Свойство ОУ подавлять синфазный сигнал (т. е. сигнал, воздействующий одновременно на оба входа) характеризуют коэффициентом ослабления синфазного сигнала $K_{ос.\,сф}$. Это выраженное в децибелах отношение коэффициента передачи дифференциального сигнала к коэффициенту передачи синфазного сигнала.

Появлению сигнала на выходе ОУ при отсутствии входного сигнала способствуют также входные токи ОУ $I_{вх}$: проходя через сопротивление источника сигнала, они вызывают падение напряжения, которое, в свою очередь, вызывает появление на выходе напряжения, отличного от 0. Для его устранения применяют балансировочный резистор, включаемый между входами ОУ. Чтобы определить номинал этого резистора, необходимо знать разностный входной ток $\Delta I_{вх}$ — разность значений токов, протекающих через входы ОУ при выходном напряжении, равном нулю. Многие ОУ имеют специальные выводы для подключения балансировочного резистора; в условных графических обозначениях (УГО) их помечают латинскими буквами NC.

Предельный выходной ток ОУ $I_{вых\,max}$ определяет минимальное сопротивление нагрузки $R_{н\,min}$. При превышении этого значения выходного тока возможен выход ОУ из строя. Большинство ОУ новых разработок имеют каскад защиты от короткого замыкания в нагрузке (или перегрузки), ограничивающий выходной ток уровнем 25 мА.

В таблице приведены схемы включения ОУ, позволяющие реализовать с их помощью различные узлы радиоэлектронной техники.

В справочнике приняты следующие сокращенные обозначения параметров ОУ:

$U_{пит.\,ном}$ — номинальное напряжение питания;

$U_{пит}$ — интервал значений напряжения питания;

$I_{пот}$ — потребляемый ток;

$K_{вл.\,ип}$ — коэффициент влияния нестабильности напряжения источника питания на $U_{см}$;

K_U — коэффициент усиления напряжения;

$U_{см}$ — напряжение смещения нуля;

$TKU_{см}$ — температурный коэффициент напряжения смещения нуля;

$I_{вх}$ — входной ток;

$I_{вх\,max}$ — предельное значение входного тока;

$\Delta I_{вх}$ — разностный входной ток;

$I_{упр}$ — ток управления;

$R_{вх}$ — входное сопротивление;

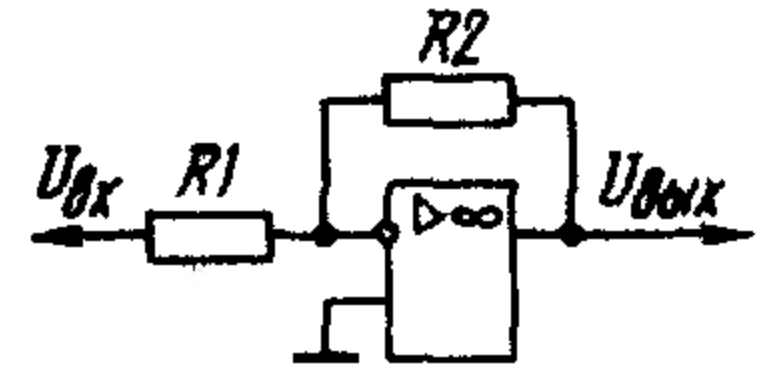
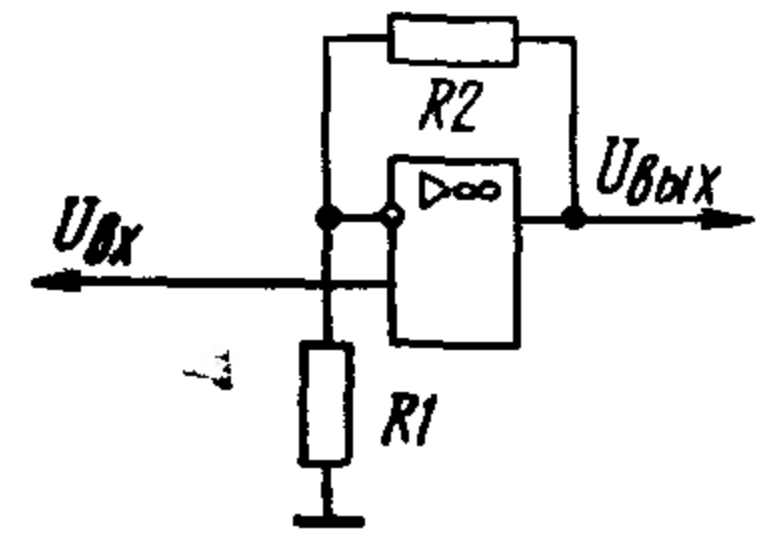
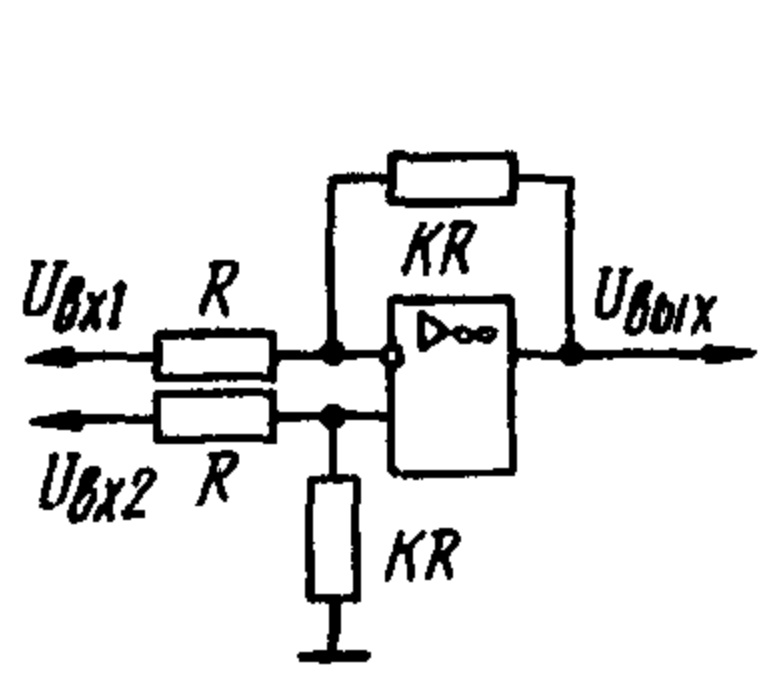
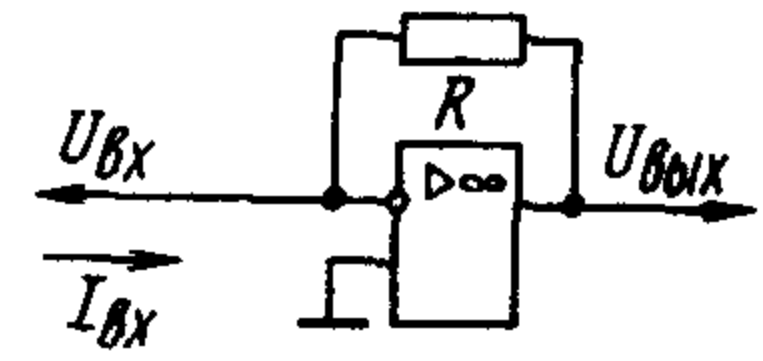
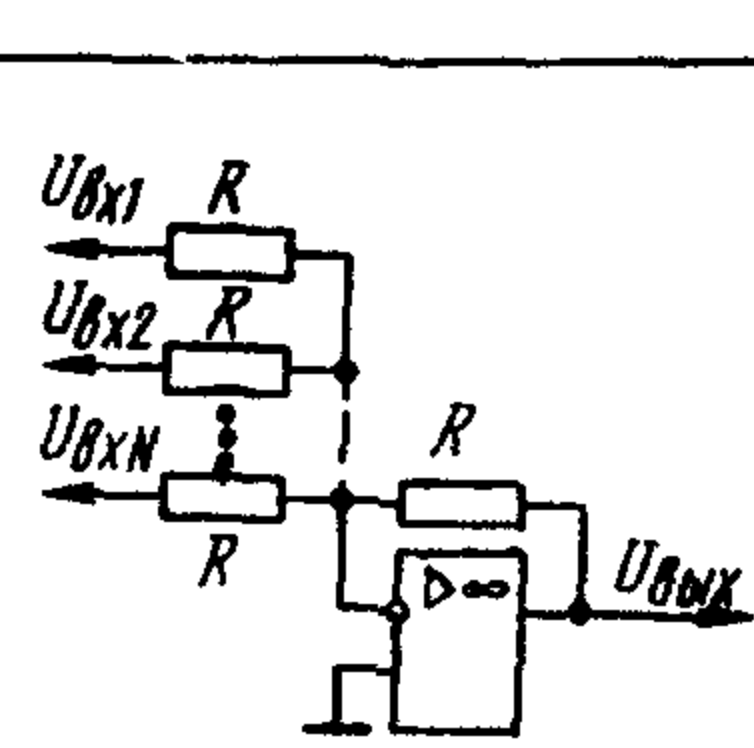
$U_{ш.\,вх}$ — приведенное ко входу напряжение шумов;

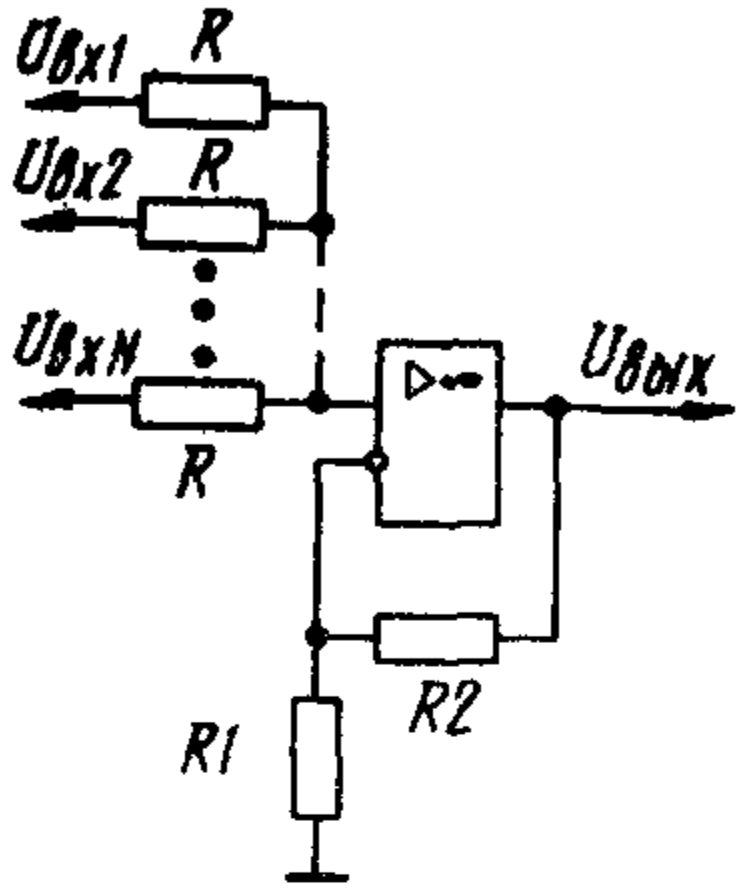
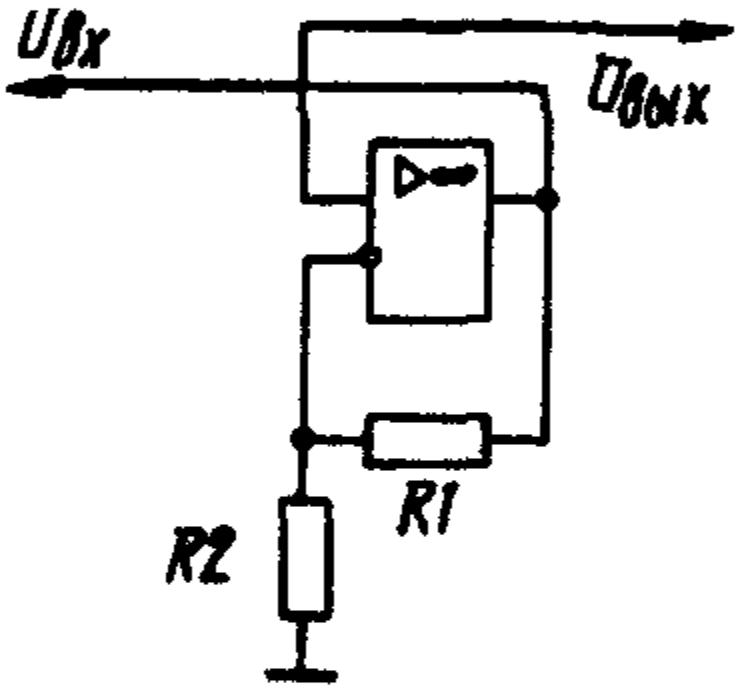
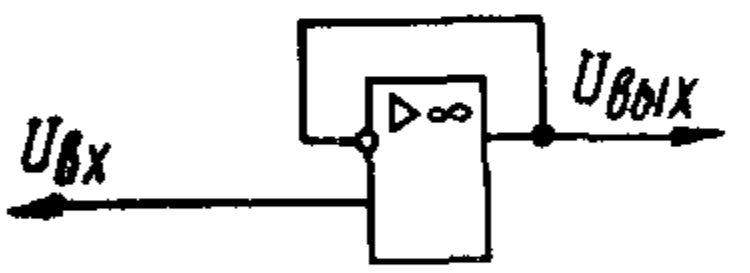
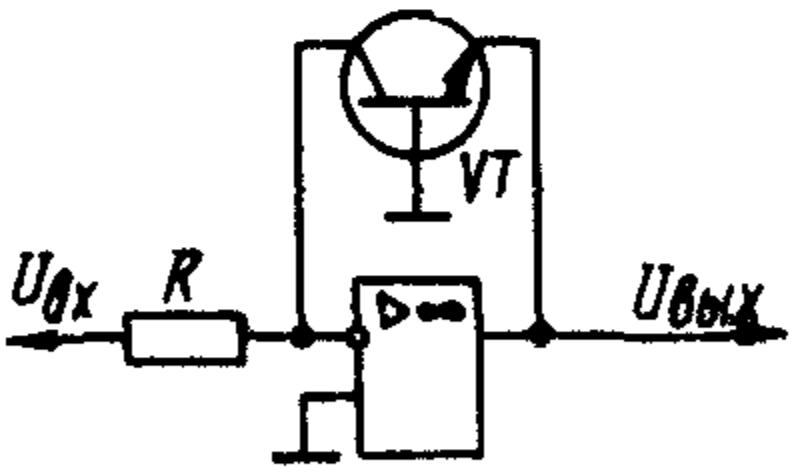
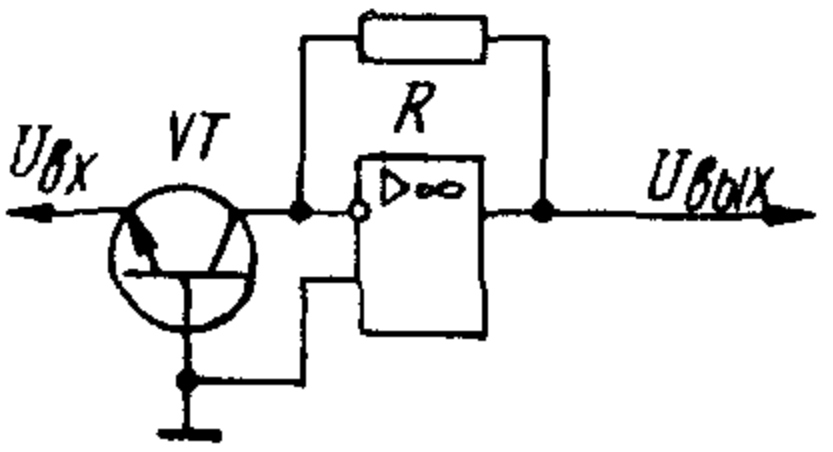
$U_{дф\,max}$ — допустимое значение дифференциального входного напряжения (следует понимать как $\pm U_{дф\,max}$);

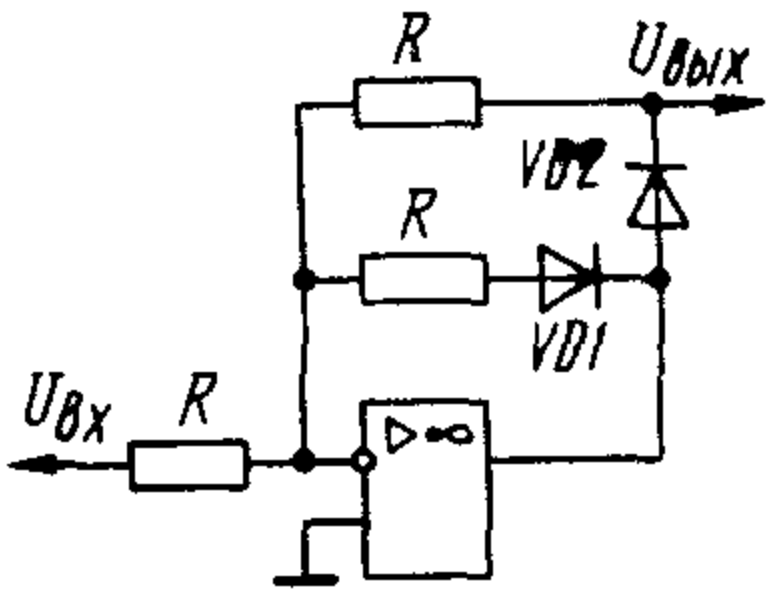
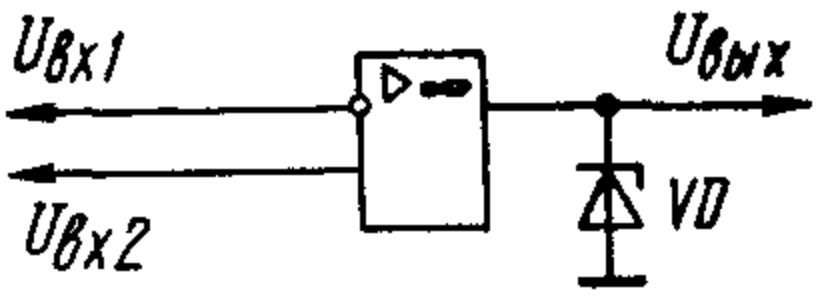
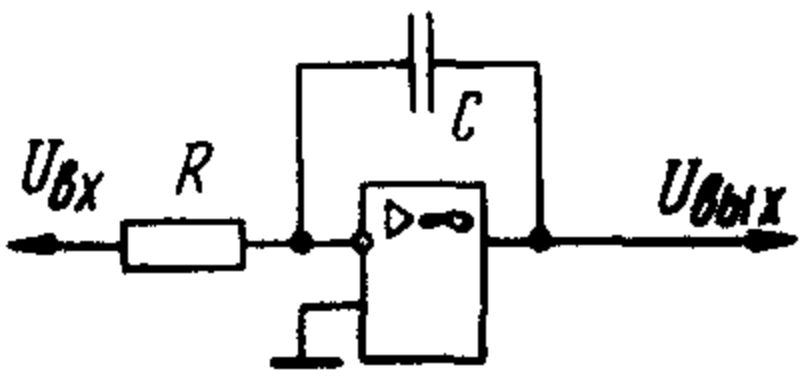
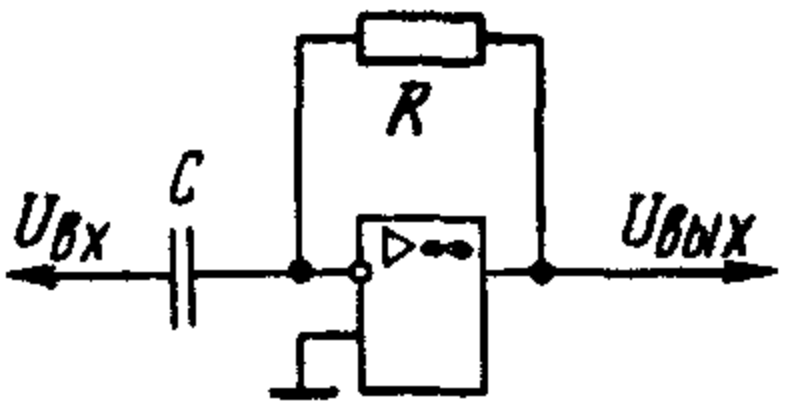
$U_{сф\,max}$ — допустимое значение синфазного входного напряжения (следует понимать как $\pm U_{сф\,max}$);

$K_{ос.\,сф}$ — коэффициент ослабления синфазного сигнала;

Схемы включения ОУ

Назначение устройства	Формула операции	Схема
Инвертирующий усилитель	$U_{вых}=-KU_{вх}$, где $K=R2/R1$.	
Неинвертирующий усилитель	$U_{вых}=KU_{вх}$, где $K=1+R2/R1$.	
Вычитатель-усилитель	$U_{вых}=K(U_{вх2}-U_{вх1})$.	
Преобразователь ток-напряжение	$U_{вых}=-I_{вх}R$.	
Сумматор инвертирующий	$U_{вых}=-(U_{вх1}+U_{вх2}+\ldots+U_{вхN})$.	

Назначение устройства	Формула операции	Схема
Сумматор неинвертирующий с усилением	$U_{вых}=K(U_{вх1}+U_{вх2}+\ldots+U_{вхN})$, где $K=(1+R2/R1)/N$.	
Прецизионный аттенюатор	$U_{вых}=U_{вх}/(1+R1/R2)$.	
Повторитель напряжения	$U_{вых}=U_{вх}$.	
Логарифмирующий усилитель	$U_{вых}=-кT\ln(U_{вх}/RI_{КБ0})/q$, где к—постоянная Больцмана; T—абсолютная температура (в градусах Кельвина); $I_{КБ0}$—обратный ток коллектора транзистора; q—заряд электрона.	
Антилогарифмирующий усилитель	$\ln U_{вых}=-qU_{вх}/кT+\ln RI_{КБ0}$. Величины к, T, q, $I_{КБ0}$—см. «Логарифмирующий усилитель».	

Назначение устройства	Формула операции	Схема
Прецизионный выпрямитель	$U_{вых}(t) = -U_{вх}(t)$ при $U_{вх}(t) < 0$ (выпрямляется отрицательная полуволна); $U_{вых}(t) = 0$ при $U_{вх}(t) > 0$.	
Компаратор	$U_{вых} = U^1$ при $U_{вх2} > U_{вх1}$; $U_{вых} = U^0$ при $U_{вх2} < U_{вх1}$.	
Интегратор	$U_{вых}(t) = -U_{вх}(t)\, dt/RC$.	
Дифференциатор	$U_{вых}(t) = -RC\,[dU_{вх}(t)/dt]$.	

f_1 — частота единичного усиления;

V_U — скорость нарастания выходного напряжения;

$t_{уст}$ — время установления выходного напряжения;

$U_{вых\ max}$ — наибольшая амплитуда выходного напряжения (следует понимать как $\pm U_{вых\ max}$);

$I_{вых\ max}$ — предельный выходной ток;

$I_{вых.\ пик}$ — пиковое значение выходного тока;

$R_{н\ min}$ — минимальное сопротивление нагрузки;

C_{max} — максимальная емкость нагрузки;

$P_{рас\ max}$ — максимальная рассеиваемая мощность.

Следует учесть, что при напряжениях питания, равных предельным, нормы на параметры ОУ не гарантируются.

Сводная таблица

ОУ	Параметр						
	$U_{пит.ном}$, В	$I_{пот}$, мА	K_U, $\times 10^{-3}$	$U_{см}$, мВ	$ТКU_{см}$, мкв/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА
К140УД1А, КР140УД1А	2×6,3	6	0,5...4	7	20	5 000	1 500
К140УД1Б, КР140УД1Б	2> 12,6	12	1...12	7	20	8 000	1 500
К140УД1В, КР140УД1В	2×12,6	10	8	9	60	10 000	2 800
К140УД2А	2×12,6	16	35	5	35	700	150
К140УД2Б	2×6,3	10	3	5	35	700	150
К140УД5А	2×12	12	0,5	10	35	5 000	1 000
К140УД5Б	2×12	12	1	7	10	10 000	5 000
К140УД6А, КР140УД6А, КР140УД608А	2×15	3	70	5	20	30	10
К140УД6Б, КР140УД6Б, КР140УД608Б	2×15	3	50	8	135	50	15
К140УД7	2×15	2,8	50	9	10	200	50
КР140УД708	2×15	2,8	50	9	300	400	200
К140УД8А, КР140УД8А	2×15	5	50	20	50	0,2	0,1
К140УД8Б, КР140УД8Б	2×15	5	50	100	100	0,2	0,1
К140УД8В, КР140УД8В	2×15	5	9	150	150	0,2	0,1
КР140УД9	2×12,6	8	35	5	20	350	100
К140УД10	2×15	10	50	5	50	250	70
К140УД11, КР140УД11, КР140УД1101	2×15	8	30	10	50	500	200
К140УД12*, КР140УД1208*	2×3(15)	0,125 (0,170)	50(100)	6	60	50	15
К140УД13	2×15	2	10	0,05	1	0,5	0,2
К140УД14А, КР140УД1408А	2×15	1	50	5	20	5	1
К140УД14Б, КР140УД1408Б	2×15	1	25	5	20	5	1
К140УД17А	2×15	5	300	0,025	0,6	2	2
К140УД17Б	2×15	5	200	0,075	1,3	3	3
КР140УД18	2×15	4	50	10	—	1	0,2
К140УД20**, КР140УД20**	2×15	3	50	5	20	100	30
К140УД21	2×15	5	1 000	0,06	0,6	0,2	0,05
К140УД22	2×15	10	100	10	0,6	1 000	500
К153УД1А, К553УД1А, К553УД101А	2×'5	6	15	7,5	30	1 500	500

параметров ОУ

$K_{ос.сф}$, дБ	f_1, МГц	V_U, В/мкс	$U_{вых\ max}$, В	$R_{вх}$, МОм	$U_{дф\ max}$, В	$U_{сф\ max}$, В	$R_{н\ min}$, кОм	Стр.
60	3	0,2	2,5	0,004	1,5	3	5	16
60	8	0,5	5,7	0,004	1,5	6	5	16
60	5	3,5	5,7	0,004	1,2	6	5	16
70	1	0,2	10	0,3	4	6	1	17
70	1	0,2	3	0,3	2	3	1	17
50	5	6	6,5	0,005	3	6	5	17
60	10	6	6,5	0,003	3	6	5	17
80	1	2,5	12	2	30	11	2	18
70	1	12	12	1	30	11	2	18
70	0,8	0,3	10,5	0,4	20	12	2	19
70	0,8	0,3	10,5	0,4	7	12	2	19
70	1	2	10	10	6	10	2	20
70	1	10	10	10	6	10	2	20
70	1	2	10	10	6	10	2	20
80	1	0,2	10	0,3	4	7	1	21
70	15	30	12	0,4	4	6	2	21
70	15	50	12	0,4	10	11	2	22
70	0,1	0,1	2,1 (10)	5	—	10	5	23
90	0,3	0,2	1	50	10	13,5	10	24
85	0,5	0,05	12	30	13	13	1	25
80	0,5	0,05	12	10	13	13	1	25
100	0,4	0,1	12	30	15	13	2	25
100	0,4	0,1	12	30	15	13	2	25
80	1	5	11	10^6	24	16	2	26
70	0,5	0,3	11	0,4	10	12	1	27
120	1	1,5	12	—	12	10	2	27
80	1	7,5	12	—	20	10	2	28
70	1	0,2	10	0,2	5	8	2	28

ОУ	Параметр						
	$U_{пит.ном}$, В	$I_{пот}$, мА	K_U, $\times 10^{-3}$	$U_{см}$, мВ	$TKU_{см}$, мкв/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА
К153УД1Б, К553УД1Б, К553УД101Б	2×15	6	10	7,5	30	2 000	600
К153УД1В, К553УД1В, К553УД101В	2×15	6	25	2	30	200	50
К153УД2, К553УД2, К553УД201	2×15	3	25	7,5	30	1 500	500
К153УД3, К553УД3	2×15	4	25	2	15	200	50
К153УД4	2×6	0,8	5	5	50	400	150
К153УД5А, К553УД5А	2×15	3,5	1 000	2	10	100	20
К153УД5Б, К553УД5Б	2×15	3,5	1 000	2	10	100	20
К153УД6	2×15	3	50	2	15	75	10
К154УД1А	2×15	0,15	200	5	30	20	10
К154УД1Б	2×15	0,15	110	5	30	40	20
К154УД2	2×15	6	100	2	20	100	20
К154УД3А	2×15	7	10	10	30	225	25
К154УД3Б	2×15	7	8	10	30	300	45
К154УД4А	2×15	7	8	6	50	1 200	300
К154УД4Б	2×15	7	8	6	50	1 200	300
К157УД1	2×15	9	50	5	50	500	150
К157УД2**, К157УД3**	2×15	7	50	10	50	500	150
К544УД1А, КР544УД1А	2×15	3,5	100	20	50	0,1	0,05
К544УД1Б, КР544УД1Б	2×15	3,5	50	50	100	0,1	0,05
К544УД1В, КР544УД1В	2×15	3,5	25	50	100	0,1	0,05
К544УД2А, КР544УД2А	2×15	7	20	30	30	0,1	0,1
К544УД2Б, КР544УД2Б	2×15	7	10	50	50	0,5	0,5
К544УД2В, КР544УД2В	2×15	7	20	50	50	1	1
К551УД1А, КР551УД1А, КМ551УД1А	2×15	5	500	1,5	5	100	20
К551УД1Б, КР551УД1Б, КМ551УД1Б	2×15	5	250	2,5	5	125	35

$K_{ос.сф}$, дБ	f_1, МГц	V_U, В/мкс	$U_{вых\ max}$, В	$R_{вх}$, МОм	$U_{дф\ max}$, В	$U_{сф\ max}$, В	$R_{н\ min}$, кОм	Стр.
70	1	0,2	9	0,2	5	8	2	28
70	1	0,2	8	0,2	5	8	2	28
70	1	0,5	10	0,3	30	12	2	29
80	1	0,2	10	0,3	5	8	2	30
70	0,7	0,1	1	0,2	2	5	5	31
110	0,2	0,01	10	1	5	13	2	32
100	0,2	0,01	10	1	5	13	2	32
80	0,7	0,5	10	0,3	30	12	2	32
80	1	10	12	1	10	10	2	33
80	1	10	12	1	10	10	2	33
70	15	150	10	0,5	10	10	2	33
80	15	80	10	1	10	10	2	34
80	15	60	10	1	10	10	2	34
70	30	500	10	1	10	10	2	35
70	30	250	10	1	10	10	2	35
70	0,5	0,5	12	1	—	20	0,2	35
70	1	0,5	13	0,5	—	18	2	36
80	1	3	10	10	10	10	2	37
80	1	3	10	10	10	10	2	37
80	1	3	10	10	10	10	2	37
70	15	20	10	10	10	10	2	37
70	15	20	10	10	10	10	2	37
70	15	10	10	10	10	10	2	37
100	0,8	0,01	10	1	5	13,5	2	38
100	0,8	0,01	10	1	5	13,5	2	38

ОУ	Параметр						
	$U_{пит.ном}$, В	$I_{пот}$, мА	K_U, $\times 10^{-3}$	$U_{см}$, мВ	$TKU_{см}$, мкв/°С	$I_{вх}$, нА	$\Delta I_{вх}$, нА
К551УД2А, КР551УД2А, КМ551УД2А	2×15	10	5	5	20	2 000	1 000
К551УД2Б, КР551УД2Б, КМ551УД2Б	2×15	10	5	5	20	2 000	1 000
К574УД1А, КР574УД1А	2×15	8	20	50	50	0,5	0,2
К574УД1Б, КР574УД1Б	2×15	8	50	50	50	0,5	0,2
К574УД1В, КР574УД1В	2×15	8	75	50	50	0,5	0,2
К574УД2А**, КР574УД2А**	2×15	10	25	50	30	1	0,5
К574УД2Б**, КР574УД2Б**	2×5	10	25	50	30	1	0,5
К574УД3**, КР574УД3**	2×15	7	20	5	5	0,5	0,2
К1401УД1***	2×15	8	2	5	30	150	—
К1401УД2А***	2×15	3	50	5	30	150	50
К1401УД2Б***	5	2	25	5	30	150	50
К1407УД1, КР1407УД1	2×5	8	10	10	50	10	2
К1407УД2, КР1407УД2	2×12	0,1	50	5	—	150	50
К1407УД3, КР1407УД3	2×12	2	10	5	20	5	1
КФ1407УД4***	2×5	2	3	5	—	0,5	0,06
К1408УД1, КР1408УД1	2×27	5	70	8	—	40	10
К1408УД2**	2×15	2,8	50	4	—	200	70
К1409УД1	2×15	6	20	15	—	0,05	0,03

* Параметры зависят от тока управления; значения параметров даны для тока управления 15 мкА.

** Двухканальный ОУ.

*** Четырехканальный ОУ. Для многоканальных ОУ приведены параметры одного канала. Прочерк в графе обозначает, что параметр не нормируется.

$K_{ос.сф}$, дБ	f_1, МГц	V_U, В/мкс	$U_{вых\ max}$, В	$R_{вх}$, МОм	$U_{дф\ max}$, В	$U_{сф\ max}$, В	$R_{н\ min}$, кОм	Стр.
70	1	0,25	12	0,5	5	4	2	39
70	1	0,25	12	0,5	5	8	2	39
80	10	50	10	10	10	30	2	40
80	10	50	10	10	10	30	2	40
80	10	50	10	10	10	30	2	40
60	2	6	10	1 000	10	10	10	40
60	2	6	3	1 000	10	10	10	40
80	15	30	10	1 000	—	10	10	41
70	2,5	0,5	12	0,1	—	—	—	41
70	1	0,5	12	0,2	—	—	2	42
70	1	0,35	3	0,2	—	—	2	42
70	20	10	3	—	2,5	4	1	43
100	3	0,5	10	—	2,5	10	2	43
75	5	5	3	—	2,5	4	2	44
70	1	1	0,65	—	2,5	1,5	0,25	44
70	0,5	2	18	1	20	21	2	45
70	0,8	0,7	11,5	0,4	—	15	2	45
70	1	4	12	10^5	10	10	2	46

К140УД1А — К140УД1В, КР140УД1А — КР140УД1В, К740УД3А — К740УД3В

Операционные усилители средней точности.

Корпус ИС К140УД1А—К140УД1В — 301.12-1, КР140УД1А—КР140УД1В — 201.14-1; К740УД3А — К740УД3В — без корпуса.

Аналог К140УД1А — К140УД1В — ИС μ А702, КР140УД1А — КР140УД1В — ИС μА702С.

Электрические параметры

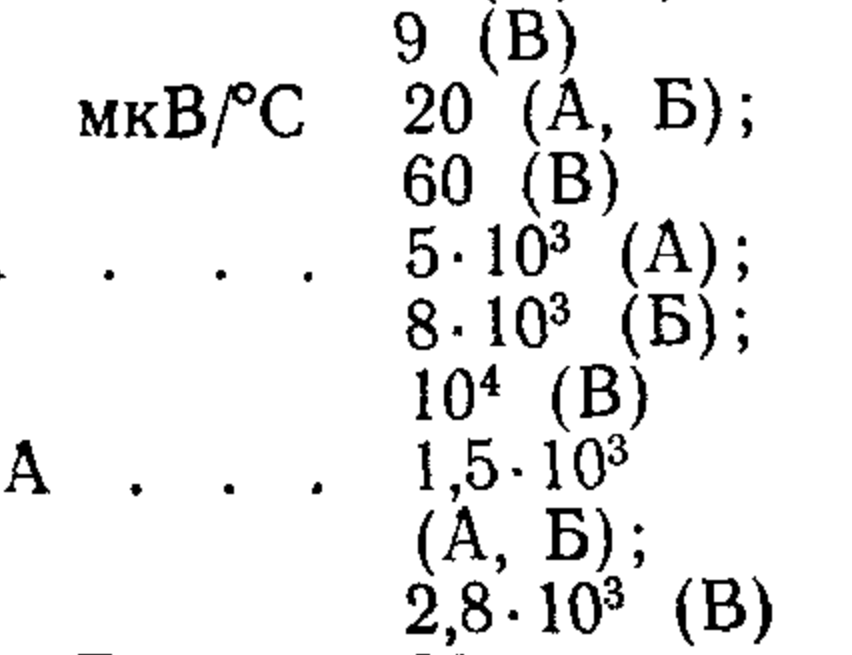
$U_{пит.\ ном}$, В	2×6,3 (А); 2×12,6(Б, В)
$I_{пот}$, мА	6(А); 12 (Б); 10 (В)
K_U	(0,5 ... 4) · 10^3 (А); (1 ... 12) · 10^3 (Б); $8 \cdot 10^3$ (В)
$U_{см}$, мВ	7 (А, Б); 9 (В)
$TKU_{см}$, мкВ/°С	20 (А, Б); 60 (В)
$I_{вх}$, нА	$5 \cdot 10^3$ (А); $8 \cdot 10^3$ (Б); 10^4 (В)
$\Delta I_{вх}$, нА	$1{,}5 \cdot 10^3$ (А, Б); $2{,}8 \cdot 10^3$ (В)
$K_{ос\ сф}$, дБ	60
f_1, МГц	3 (А); 8 (Б); 5 (В)
V_U, В/мкс	0,2 (А); 0,5 (Б); 3,5 (В)
$U_{вых\ max}$, В	2,5 (А); 5,7 (Б, В)
$R_{вх}$, МОм	0,004

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(3 ... ... 7) (А); 2×(7 ... ... 13) (Б, В)
$U_{дф\ max}$, В	1,5 (А, Б); 1,2 (В)
$U_{сф\ max}$, В	3 (А); 6 (Б, В)
$R_{н\ min}$, кОм	5

Вывод 4(5) служит для изменения режима работы ОУ в зависимости от уровня входного сигнала. Если сигнал мал или форма выходного напряжения не имеет существенного значения, его рекомендуется оставлять свободным, а если велик, — соединять с общим проводом. При этом уменьшаются искажения выходного сигнала, но одновременно ухудшаются такие параметры ОУ, как $K_{ос.\ сф}$, $K_{вл\ ин}$, а при появлении асимметрии напряжений питания (например, $+U_{пит} = 13{,}9$, а $-U_{пит} = -11{,}3$ В) — K_U и $U_{см}$.

Допускается питать ОУ несимметричными напряжениями, а также напряжением одной полярности, но при этом долж-



К140УД1А, К140УД1Б
(КР140УД1А, КР140УД1Б)

$K_{ОС}$	R1, Ом	C1, пФ
1	20	10000
10	200	1000
100	2000	100

Типовая схема включения ОУ К(Р)140УД1А(Б)

но выполняться условие $6\ В < |U_{пит1}| + |U_{пит2}| < 13{,}8\ В$ (для ИС с индексом А) или $14\ В < |U_{пит1}| + |U_{пит2}| < 27{,}8\ В$ (для Б и В), а вывод 4 (5) должен остаться свободным. Нормы на параметры при таком питании не гарантируются. В случае питания пониженным напряжением нормы на $U_{дф\ max}$ и $U_{сф\ max}$ необходимо пропорционально уменьшить.

В режиме большого сигнала минимальное сопротивление нагрузки $R_{н\ min}$ равно 1,6 кОм для ИС с индексом А и 3,7 кОм для ИС с индексами Б и В. При $R_н < 10$ кОм значения $+U_{вых}$ и $-U_{вых}$ неодинаковы по абсолютной величине, поэтому если необходимо симметричное выходное напряжение, $R_н$ должно быть больше 10 кОм.

При работе на частотах ниже 1 кГц для частотной коррекции ОУ рекомендуется включать конденсатор емкостью 1000... ...2200 пФ между выводом 3(4) и общим проводом.

К140УД2А, К140УД2Б

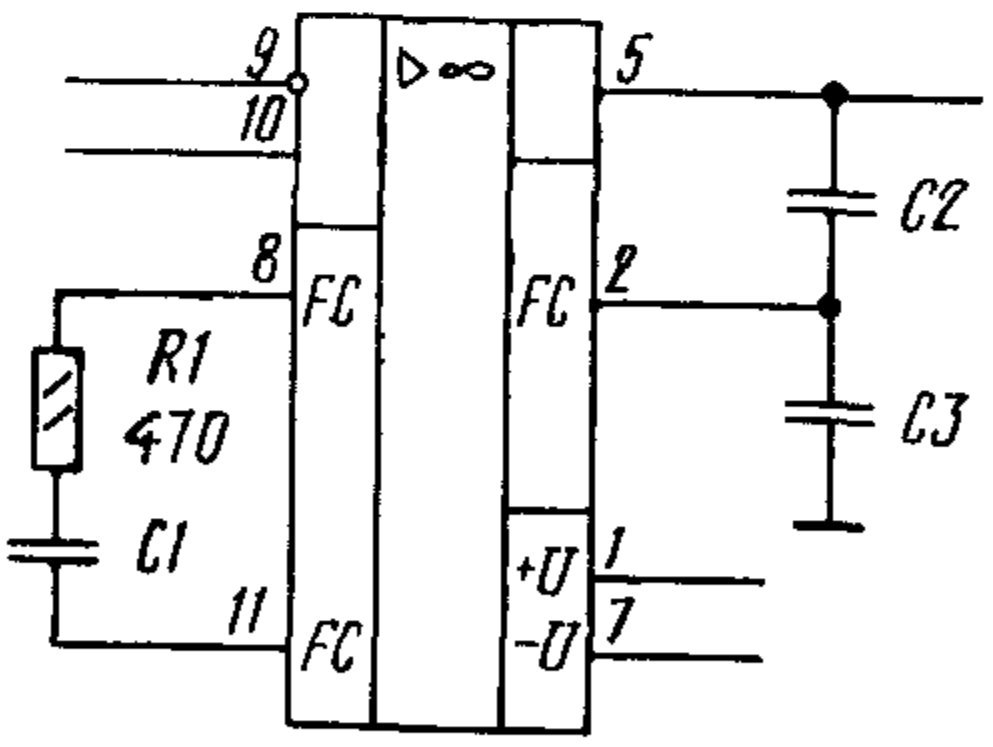
Операционные усилители средней точности.
Корпус — 301.8-2.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×12,6 (А); 2×6,3 (Б)
$I_{пот}$, мА	16 (А); 10 (Б)
K_U	$35 \cdot 10^3$ (А); $3 \cdot 10^3$ (Б)
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	35
$I_{вх}$, нА	700
$\Delta I_{вх}$, нА	150
$K_{ос.\ сф}$, дБ	70
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	0,2
$U_{вых\ max}$, В	10 (А); 3 (Б)
$R_{вх}$, МОм	0,3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(6...15) (А); 2×(6...7) (Б)
$U_{дф\ max}$, В	4 (А); 2 (Б)
$U_{сф\ max}$, В	6 (А); 3 (Б)
$R_{н\ min}$, кОм	1



К140УД2А, К140УД2Б

$K_{ос}$	C1, пФ	C2, пФ	C3, пФ
1	15000	2200	15000
10	6800	1000	15000
100	6800	470	6800

Типовая схема включения ОУ К140УД2А(Б)

К140УД5А, К140УД5Б

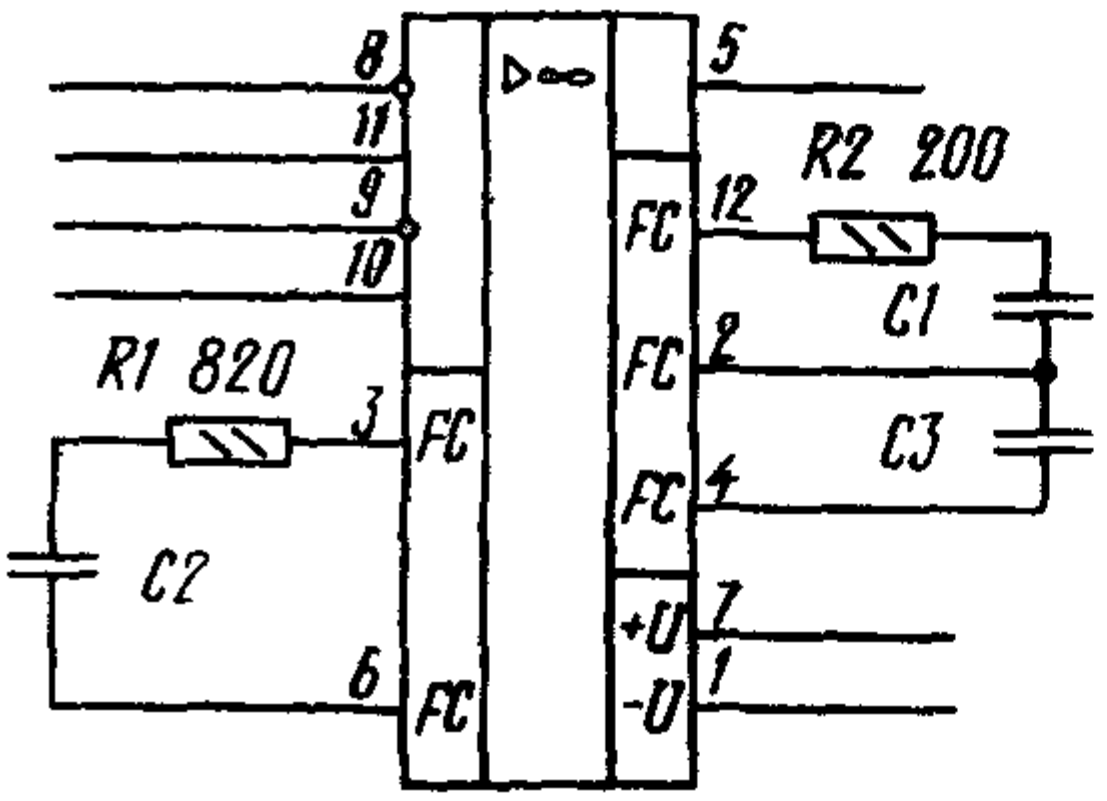
Операционные усилители средней точности.
Корпус — 301.12-1.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×12
$I_{пот}$, мА	12

K_U . . . . . 0,5·10³ (А); 10³ (Б)
$U_{см}$, мВ . . . 10 (А); 7 (Б)

$R_{н\ min}$, кОм . . 5
$I_{вых\ max}$, мА . . 3
$I_{вых.\ пик}$, мА (при $\tau_и$=30 мкс, $Q \geqslant 10$) . . . 20



К140УД5А, К140УД5Б

$K_{ос}$	$U_{пит}$, В	С1, пФ	С2, пФ	С3, пФ
1	2×12	10 (13)	10 (15)	51 (15)
1	2×6	5,1 (10)	5,1 (10)	51 (27)
>10	2×(6...12)	430	0	0

В скобках - для К140УД5Б

Типовая схема включения ОУ К140УД5А(Б)

$TKU_{см}$, мкВ/°С 35 (А); 10 (Б)
$I_{вх}$, нА . . . . 5·10³ (А); 10⁴ (Б)
$\Delta I_{вх}$, нА . . . 10³ (А); 5·10³ (Б)
$K_{ос.\ сф}$, дБ . . 50 (А); 60 (Б)
f_1, МГц . . . 5 (А); 10 (Б)
V_U, В/мкс . . 6
$U_{вых\ max}$, В . . 6,5
$R_{вх}$, МОм . . 0,005 (А); 0,003 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(6 . . . 13)
$U_{дф\ max}$, В . . 3
$U_{сф\ max}$, В . . 6

ОУ имеет две пары входов: высокоомные входы — выводы 8 и 11, низкоомные — выводы 9 и 10. Параметры даны для низкоомных входов (вывод 8 соединен с выводом 9, а вывод 10 — с выводом 11).

При пониженных напряжениях питания значения параметров V_U, K_U, $U_{дф\ max}$ и $U_{сф\ max}$ снижаются, а $K_{вл.\ ип}$ — возрастает. При $U_{пит}$=2×6 В потребляемый ток не превышает 6 мА.

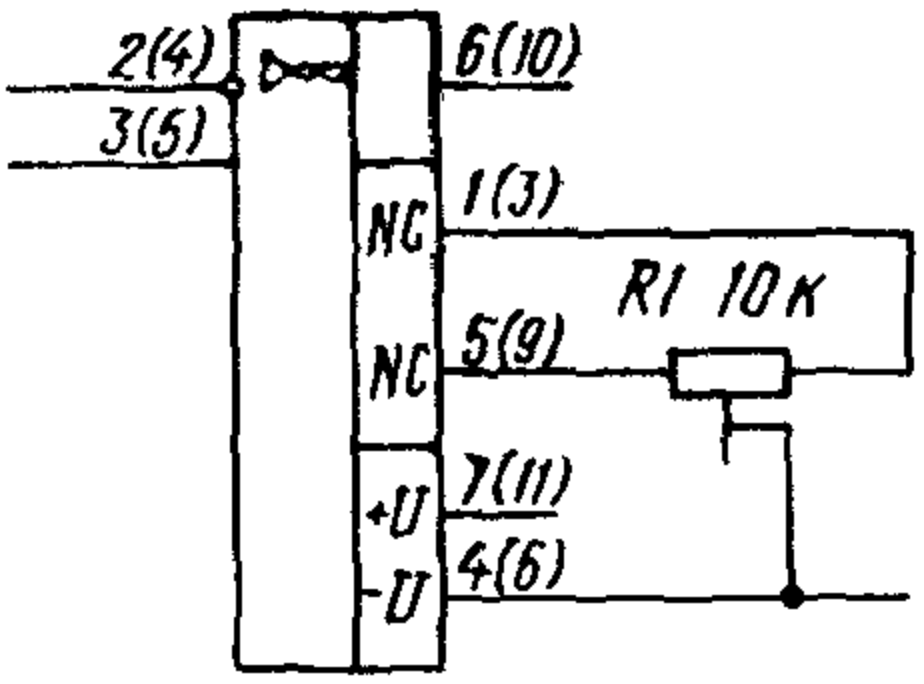
Если необходимо симметричное выходное напряжение, сопротивление нагрузки должно быть не менее 20 кОм.

К140УД6А, К140УД6Б, КР140УД6А, КР140УД6Б, КР140УД608А, КР140УД608Б, К740УД4-1А, К740УД4-1Б

Операционные усилители средней точности с встроенной коррекцией и защитой входа и выхода от перегрузки.

Корпус ИС К140УД6А, К140УД6Б — 301.8-2; КР140УД6А, КР140УД6Б — 201.14-1; КР140УД608А, КР140УД608Б — 2101.8; К740УД4-1 — без корпуса.

Аналог К140УД6А, К140УД6Б — ИС MC1456; КР140УД608А, КР140УД608Б — ИС MC1456C.



Гиповая схема включения ОУ К(Р)140УД6А(Б), КР140УД608А(Б), К740УД4-1А(Б)

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	3
K_U	$7 \cdot 10^4$ (А); $5 \cdot 10^4$ (Б)
$U_{см}$, мВ	5 (А); 8 (Б)
$TKU_{см}$, мкВ/°С	20 (А); 135 (Б)
$I_{вх}$, нА	30 (А); 50 (Б)
$\Delta I_{вх}$, нА	10 (А); 15 (Б)
$K_{ос.сф}$, дБ	80 (А); 70 (Б)
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	2,5 (А); 12 (Б)
$U_{вых\ max}$, В	12
$R_{вх}$, МОм	2 (А); 1 (Б)
$K_{вл.ип}$, мкВ/В	200

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5...16,5)
$U_{дф\ max}$, В	30
$U_{сф\ max}$, В	11
$R_{н\ min}$, кОм	2
$C_{н\ max}$, пФ	1000

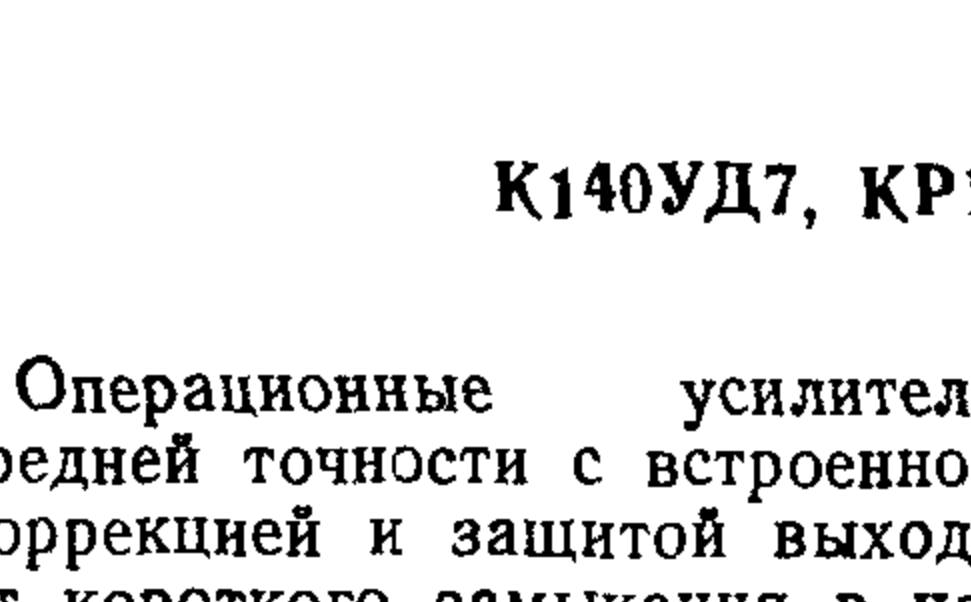
При питании пониженными напряжениями скорость нарастания выходного напряжения V_U снижается, а коэффициент $K_{ос.сф}$ увеличивается.

К140УД7, КР140УД708, КФ140УД7

Операционные усилители средней точности с встроенной коррекцией и защитой выхода от короткого замыкания в нагрузке.

Корпус ИС К140УД7 — 301.8-2, КР140УД708 — 2101.8, КФ140УД7 — 4308.8-1.

Аналог К140УД7 — ИС μA741.



Типовая схема включения ОУ К(Ф)140УД7, КР140УД708

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	2,8
K_U	$5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	9
$TKU_{см}$, мкВ/°С	10; 300 (КР)
$I_{вх}$, нА	200; 400 (КР)
$\Delta I_{вх}$, нА	50; 200 (КР)
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	0,8
V_U, В/мкс	0,3

$U_{вых\ max}$, В . .	10,5
$R_{вх}$, МОм . .	0,4
$K_{в\ л.\ ип}$, мкВ/В .	150

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . .	2×(5 . . . . . 16,5)
$U_{дф\ max}$, В . .	20; 7 (КР)
$U_{сф\ max}$, В . .	12
$R_{н\ min}$, кОм . .	2
$C_{н\ max}$, пФ . .	1000
$P_{рас\ max}$, мВт (К140УД7) . .	125

Соединение выхода с общим проводом или любым источником питания допускается на время не более 60 с.

Включение конденсатора емкостью 70 пФ между выводами 2 и 8 увеличивает скорость нарастания выходного напряжения до 20 В/мкс.

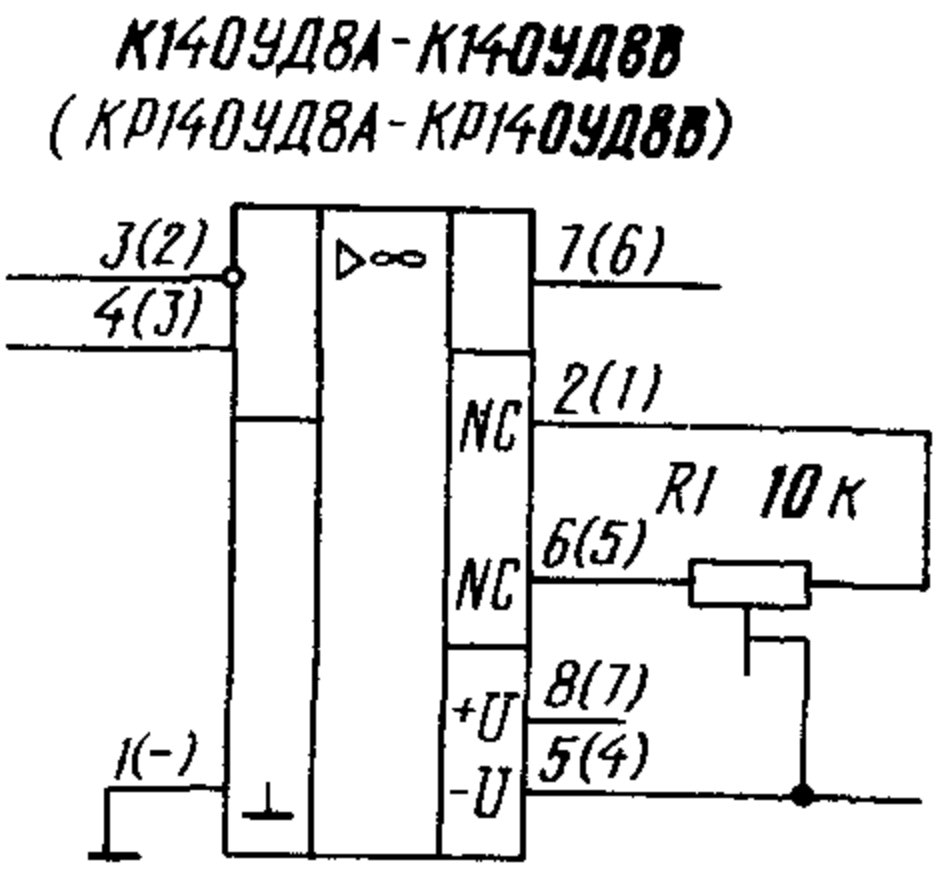
К140УД8А — К140УД8В, КР140УД8А — КР140УД8В

Операционные усилители средней точности с большим входным сопротивлением.

Корпус ИС К140УД8А — К140УД8В—301.8-2,

КР140УД8А — КР140УД8В — 2101.8-1.

Аналог К140УД8А — К140УД8В—ИС μА740.



Типовая схема включения ОУ К(Р)140УД8А (Б, В)

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . .	2×15
$I_{пот}$, мА . . .	5
K_U	$5 \cdot 10^4$ (А, Б); $9 \cdot 10^3$ (В)
$U_{см}$, мВ . . .	20 (А); 100 (Б); 150 (В)
$ТКU_{см}$, мкВ/°С	50 (А); 100 (Б); 150 (В)
$I_{вх}$, нА	0,2
$\Delta I_{вх}$, нА . . .	0,1
$K_{ос.\ сф}$, дБ . .	70
f_1, МГц . . .	1
V_U, В/мкс . .	2 (А, В); 10 (Б)
$U_{вых\ max}$, В . .	10
$R_{вх}$, МОм . .	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . .	2×(6 . . . 15)
$U_{дф\ max}$, В . .	6
$U_{сф\ max}$, В . .	10
$R_{н\ min}$, кОм . .	2
$C_{н\ max}$, пФ . .	100
$P_{рас\ max}$, мВт (К140УД8) . .	200

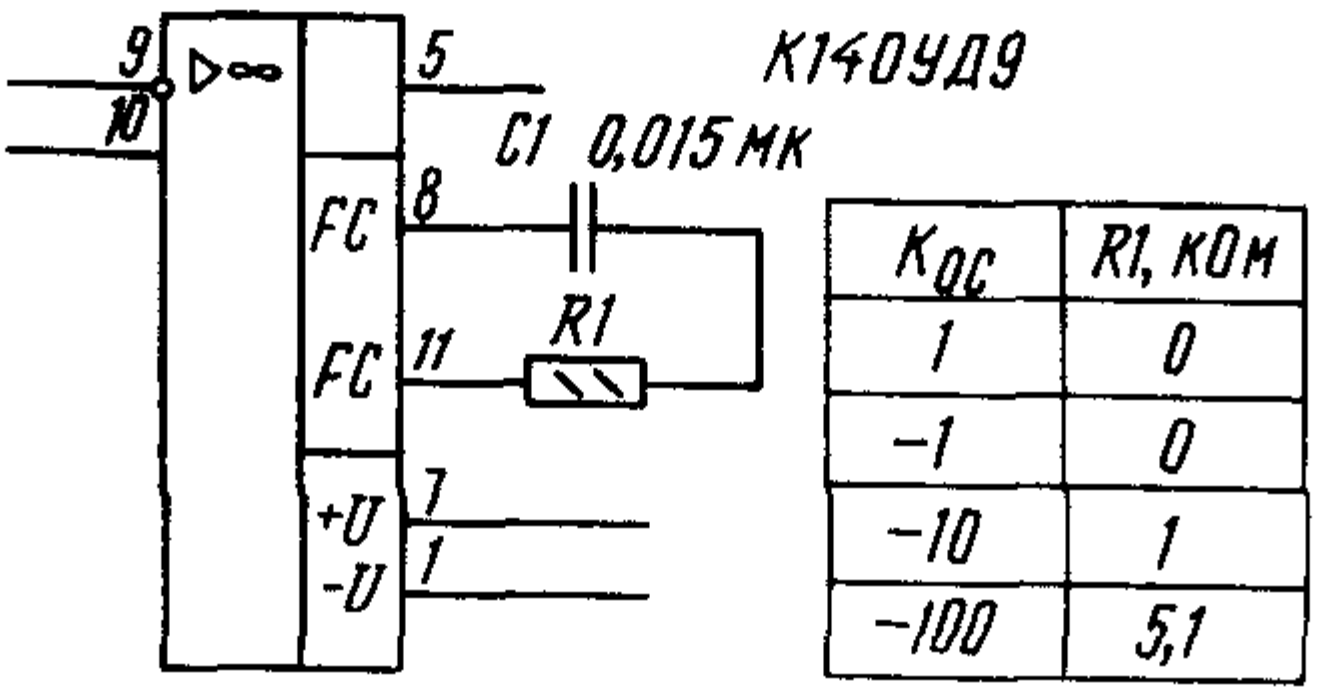
Большое входное сопротивление достигнуто применением во входном каскаде полевых транзисторов.

При питании пониженными напряжениями амплитуда выходного сигнала уменьшается, коэффициент усиления напряжения практически не изменяется.

К140УД9

Операционный усилитель средней точности (усовершенствованный вариант ОУ К140УД2) с защитой входа от перенапряжения, а выхода — от короткого замыкания в нагрузке.

Корпус — 301.12-1.



$K_{ОС}$	R1, кОм
1	0
−1	0
−10	1
−100	5,1

Типовая схема включения ОУ К140УД9

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×12,6
$I_{пот}$, мА	8
K_U	$3{,}5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	20
$I_{вх}$, нА	350
$\Delta I_{вх}$, нА	100
$K_{ос.сф}$, дБ	80
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	0,2
$U_{вых\ max}$, В	10
$R_{вх}$, МОм	0,3
$K_{вл.ип}$, мкВ/В	300

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(6...15)
$U_{дф\ max}$, В	4
$U_{сф\ max}$, В	7
$R_{н\ min}$, кОм	1
$C_{н\ max}$, пФ	100
$I_{вых\ max}$, мА	22

Корпус ИС находится под напряжением $-U_{пит}$.

Допускается питание несимметричными напряжениями при выполнении условия 10 В$<$ $<|U_{пит1}|+|U_{пит2}|<30$ В. Нормы на параметры в этом случае не гарантируются.

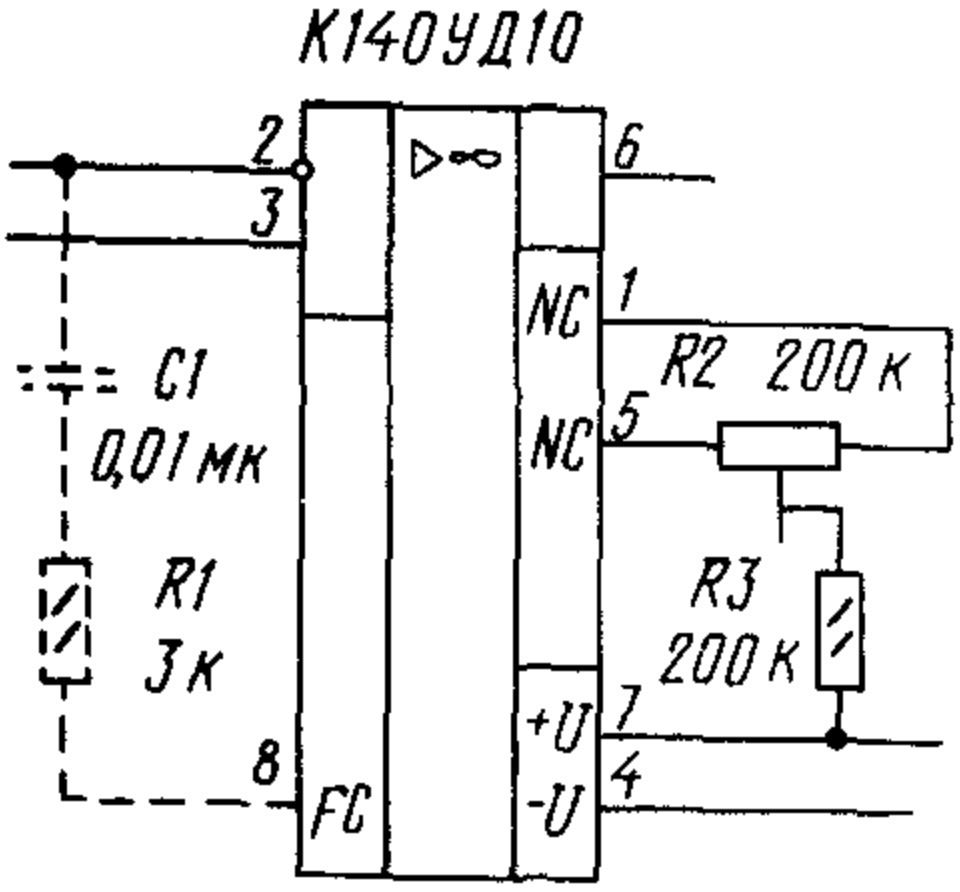
К140УД10

Быстродействующий операционный усилитель.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС LM118.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	10
K_U	$5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	5



Типовая схема включения ОУ К140УД10

$TKU_{см}$, мкВ/°С	50
$I_{вх}$, нА	250
$\Delta I_{вх}$, На	70
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	15
V_U, В/мкс	30
$U_{вых\ max}$, В	12
$R_{вх}$, МОм	0,4

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5...18)
$U_{дф\ max}$, В	4
$U_{сф\ max}$, В	6
$R_{н\ min}$, кОм	2

Цепь R1C1 в инвертирующем включении ОУ увеличивает V_U до 150 В/мкс.

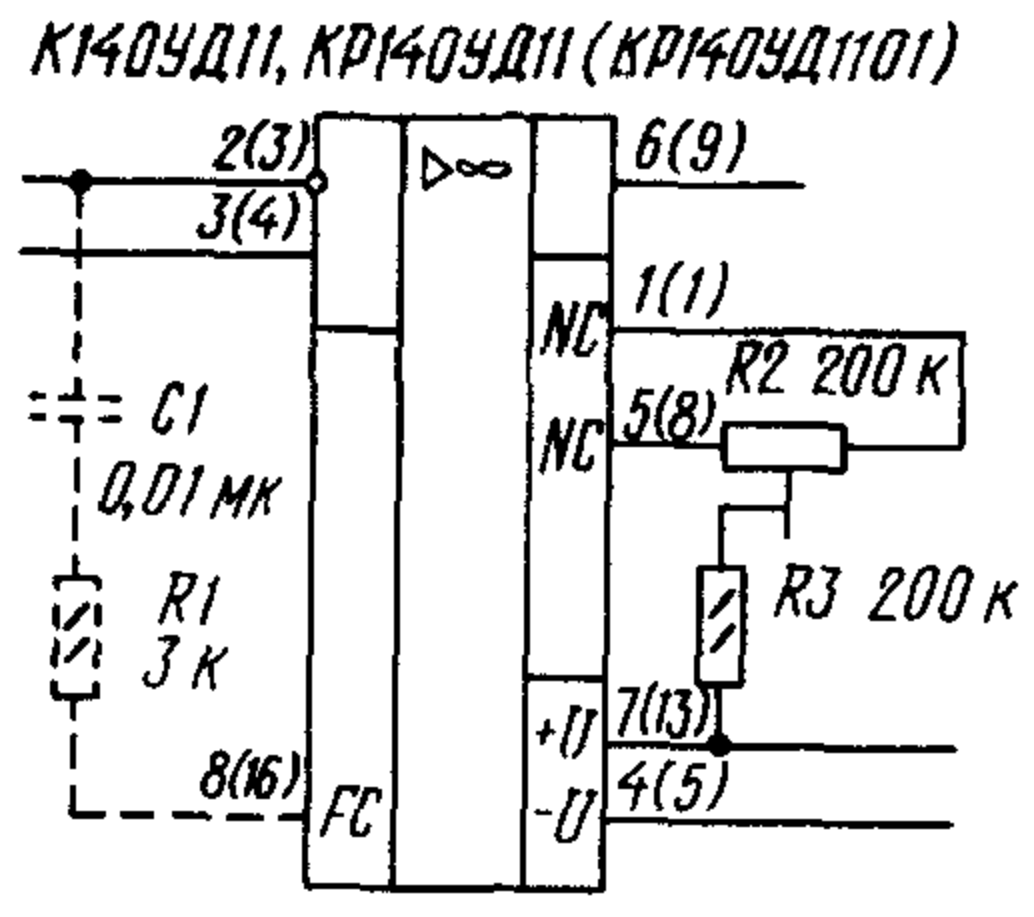
К140УД11, КР140УД11, КР140УД1101

Быстродействующие операционные усилители с защитой входа от перенапряжений, а выхода — от короткого замыкания нагрузки.

Корпус ИС К140УД11—301.8-5, КР140УД11—2101.8-6.
Аналог К140УД11—ИС LM318.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	8
K_U	$3 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	10
$TKU_{см}$, мкВ/°С	50
$I_{вх}$, нА	500
$\Delta I_{вх}$, нА	200
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	15
V_U, В/мкс	50
$U_{вых\ max}$, В	12
$R_{вх}$, МОм	0,4
$K_{вл.ип}$, дБ	—65



Типовая схема включения ОУ К(Р)140УД11, КР140УД1101

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5...20)
$U_{дф\ max}$, В	10
$U_{сф\ max}$, В	11
$R_{н\ min}$, кОм	2
$I_{вых\ max}$, мА	8
$I_{вх\ max}$, мА	10

Допускается питание несимметричными напряжениями (а также однополярным напряжением) при соблюдении условия 10 В$<|U_{пит1}|+|U_{пит2}|<$40 В, однако параметры в этом случае не гарантируются. Если асимметрия питающих напряжений больше удвоенного значения $U_{сф}$, входные цепи ОУ необходимо подключить к общему проводу источника питания или к источнику образцового напряжения $U_{обр}=(U_{пит1}+U_{пит2})/2\pm U_{сф}$. В качестве такого источника можно использовать резистивный делитель, включенный между источниками питания.

При питании пониженными напряжениями все нормы на входное и выходное напряжения должны быть соответственно уменьшены.

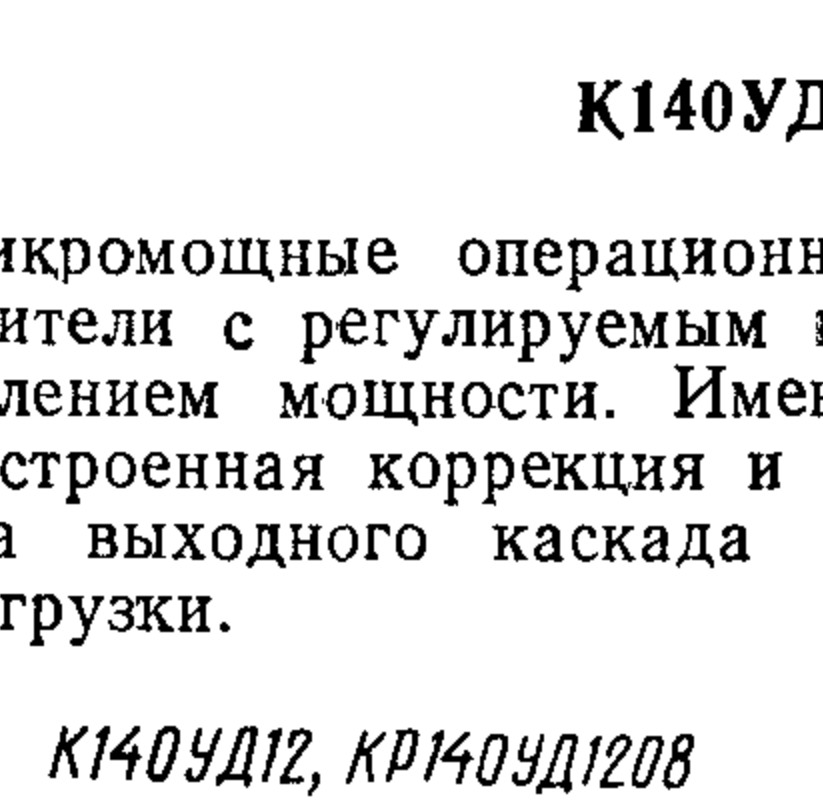
Цепь R1C1 в инвертирующем включении ОУ увеличивает V_U до 150 В/мкс.

К140УД12, КР140УД1208

Микромощные операционные усилители с регулируемым потреблением мощности. Имеются встроенная коррекция и защита выходного каскада от перегрузки.

Корпус ИС К140УД12—301.8-2, ИС КР140УД1208—2101.8-1.
Аналог К140УД12—ИС μA776, КР140УД1208—ИС μA776С.

К140УД12, КР140УД1208



$I_{упр}=(2U_{пит}-0,7\,В)/R_{упр}$

Типовая схема включения ОУ К140УД12, КР140УД1208

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В . . . 2×15
$I_{пот}$, мкА, при $U_{пит}=2\times$×(2×15) В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 . . . . . 25(30)
15 . . . . . 125(170)
K_U при $U_{пит}=2\times3(2\times15)$ В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 . . . . $5\cdot10^4(2\cdot10^5)$
15 . . . . . $5\cdot10^4(10^5)$
$U_{см}$, мВ 6
$TKU_{см}$, мкВ/°С . . 60
$I_{вх}$, нА, при $U_{пит}=2\times$×(3...15) В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 7,5
15 50
$\Delta I_{вх}$, нА, при $U_{пит}=2\times$×(3...15) В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 3
15 15
$K_{ос.сф}$, дБ . . 70
f_1, МГц, при $U_{пит}=2\times$×(3...15) В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 0,01
15 0,1
V_U, В/мкс, при $U_{пит}=2\times$×(3...15) В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 0,01
1,5 0,1
$U_{вых\ max}$, В, при $U_{пит}=2\times$×3(2×15) В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 . . . . . 2(10)
15 . . . . . 2,1(10)
$R_{вх}$, МОм, при $U_{пит}=2\times$×(3...15) В и $I_{упр}$, мкА:
1,5 50
15 5
$K_{вл.ип}$, мкВ/В . . 150

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(1,5 ... ... 18)
$U_{дф\ max}$, В, при $U_{пит}$, В:	
2×3	2
2×15	10
$U_{сф\ max}$, В, при $U_{пит}$, В:	
2×3	1,2
2×15	10
$R_{н\ min}$, кОм	5
$C_{н\ max}$, пФ	100
$I_{упр\ max}$, мкА	200

Подбором тока $I_{упр}$ можно изменять параметры ОУ в широких пределах.

Резистор $R_{упр}$ можно включить, либо как показано на схеме, либо между выводом 8 и общим проводом. В последнем случае ток $I_{упр}$ определяют по формуле $I_{упр} = (U_{пит} - 0{,}7\ В)/R_{упр}$.

Для получения максимального быстродействия резистор $R_{упр}$ включают, как показано на схеме, а выводы 1 и 5 соединяют непосредственно с выводом 4.

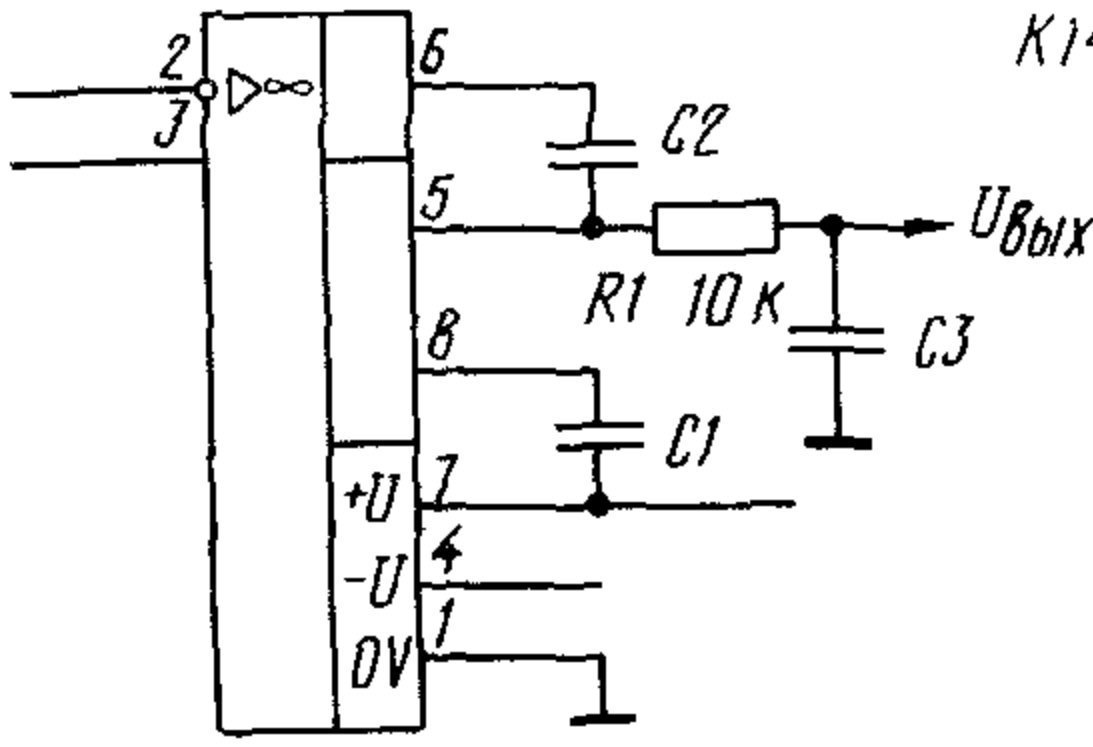
Замыкание выхода на общий провод или любой провод питания допускается на время не более 5 с.

К140УД13

Прецизионный операционный усилитель постоянного тока с встроенной частотной коррекцией.

Корпус — 301.8-2.

$U_{см}$, мВ	0,05
$TKU_{см}$, мкВ/°С	1
$I_{вх}$, нА	0,5
$\Delta I_{вх}$, нА	0,2
$K_{ос.\ сф}$, дБ	90



Fср, кГц	C1, пФ	C2, мкФ	C3, мкФ
1	2400	0,1	0,15
3	750	0,03	0,047
10	240	0,01	0,015
30	75	0,003	0,0047

Типовая схема включения ОУ К140УД13

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	2
K_U	10^4
f_1, МГц	0,3
V_U, В/мкс	0,2
$U_{вых\ max}$, В	1
$R_{вх}$, МОм	50
$K_{вл\ вп}$, мкВ/В	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(13...18)
$U_{дф\ max}$, В	10
$U_{сф\ max}$, В	13,5
$R_{н\ min}$, кОм	10

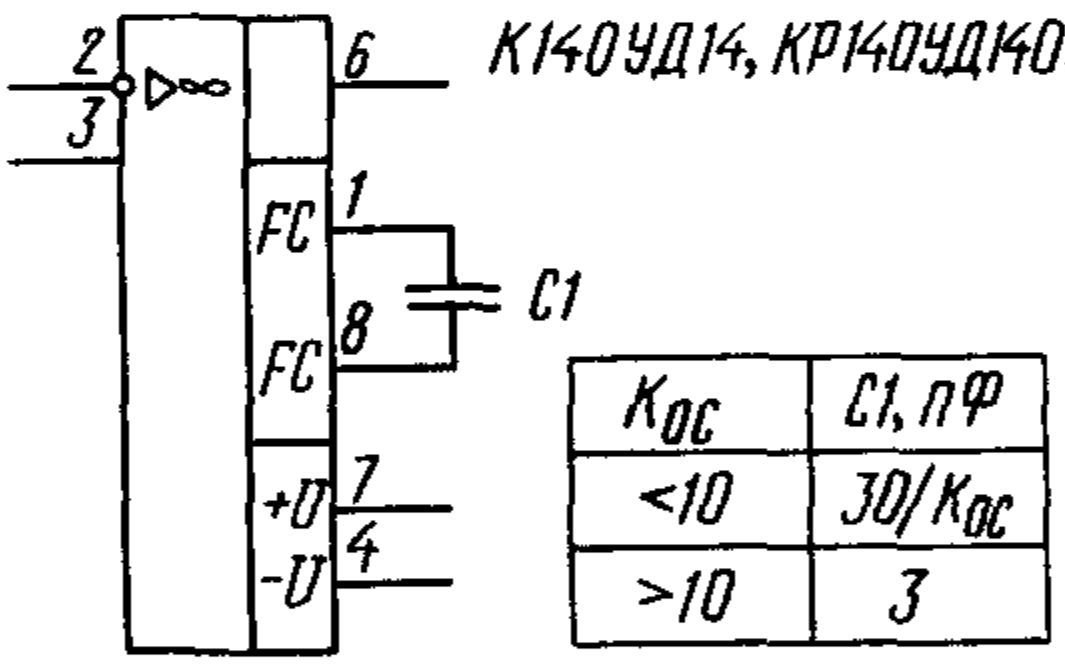
ОУ построен на МОП-структурах. Входной медленно меняющийся сигнал преобразуется в нем в переменное напряжение с последующим его усилением и демодуляцией. Частота модуляции/демодуляции — 1...30 кГц, частота среза 10...20% от частоты модуляции. Вывод 5 — выход демодулятора, вывод 8 предназначен для подключения конденсатора генератора преобразователя. К нему также можно подключить (через конденсатор емкостью 0,01 мкФ) внешний генератор синусоидального или импульсного сигнала положительной полярности частотой 1. .10 кГц и амплитудой 6...7 В.

К140УД14А, К140УД14Б, КР140УД1408А, КР140УД1408Б

Прецизионные операционные усилители с малыми входными токами и малой потребляемой мощностью.

Корпус ИС К140УД14А, К140УД14Б—301.8-2, ИС КР140УД1408А, КР140УД1408Б—2101.8-1.

Аналог К140УД14А, К140УД14Б — ИС LM308.



$K_{ОС}$	C1, пФ
<10	30/$K_{ОС}$
>10	3

Типовая схема включения ОУ К140УД14, КР140УД1408

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	1
K_U	$5 \cdot 10^4$ (А); $2{,}5 \cdot 10^4$ (Б)
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	20
$I_{вх}$, нА	5
$\Delta I_{вх}$, нА	1
$K_{ос.\ сф}$, дБ	85 (А); 80 (Б)
f_1, МГц	0,5
V_U, В/мкс	0,05
$U_{вых\ max}$, В	12
$R_{вх}$, МОм	30 (А); 10 (Б)
$K_{вл\ ип}$, дБ	—100

При $U_{пит}$=2×5 В напряжение $U_{вых\ max}$=3 В, K_U = =$2 \cdot 10^4$(А) и 10^4(Б), $U_{сф\ max}$ = =1 В.

Предельные эксплуатационные данные

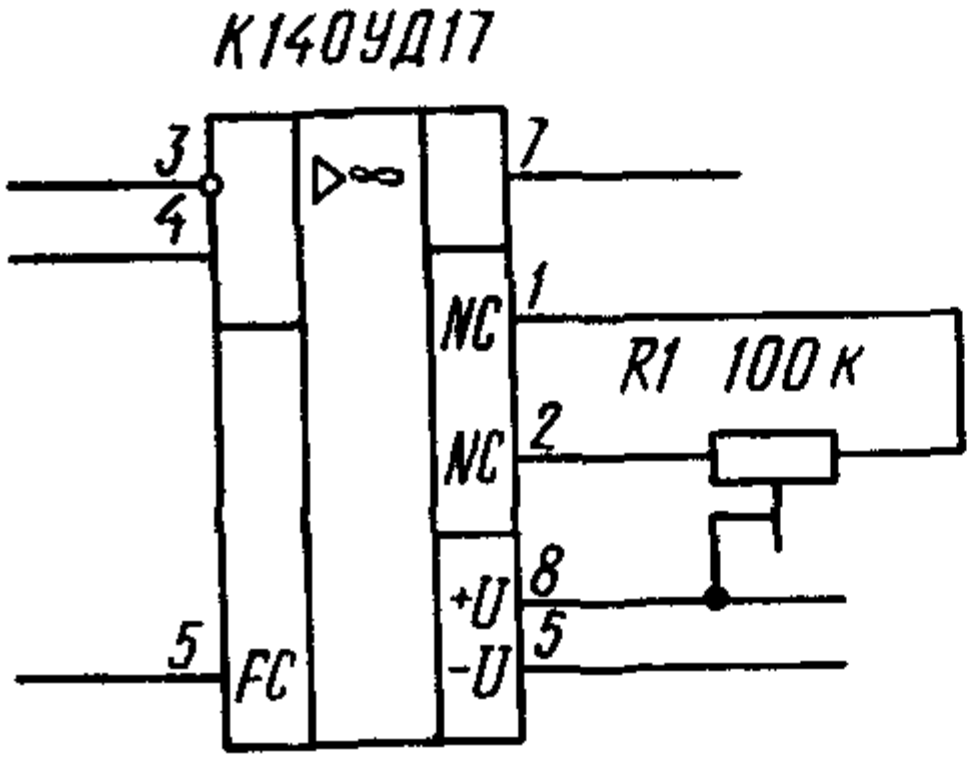
$U_{пит}$, В	2×(5...20)
$U_{дф\ max}$, В	13
$U_{сф\ max}$, В	13
$R_{н\ min}$, кОм	1
$C_{н\ max}$, пФ	100
$I_{вых\ max}$, мА	1,8

К140УД17А, К140УД17Б

Прецизионные операционные усилители.

Корпус — 301.8-2.

Аналог — ИС OP-07E.



Типовая схема включения ОУ К140УД17 А (Б)

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В . . 2×15
$I_{пот}$, мА . . . 5
K_U . . . . . $3 \cdot 10^5$ (А); $2 \cdot 10^5$ (Б)

Спектральная плотность напряжения шума в полосе частот 0...500 кГц — не более 35 нВ/$\sqrt{\text{Гц}}$. Общая ошибка выполнения операций — менее 1 мВ.

$U_{см}$, мВ . . . 0,025 (А); 0,075 (Б)
$TKU_{см}$, мкВ/°С 0,6 (А); 1,3 (Б)
$I_{вх}$, нА . . . 2 (А); 3 (Б)
$\Delta I_{вх}$, нА . . . 2(А); 3(Б)

$K_{ос\ сф}$, дБ . . 100
f_1, МГц . . . 0,4
V_U, В/мкс . . 0,1
$U_{вых\ max}$, В . . 12
$R_{вх}$, МОм . . . 30
$K_{вл\ ип}$, дБ . . —100

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(3...16,5)
$U_{дф\ max}$, В . . 15
$U_{сф\ max}$, В . . 13
$R_{н\ min}$, кОм . . 2
$I_{вых\ max}$, мА . . 6

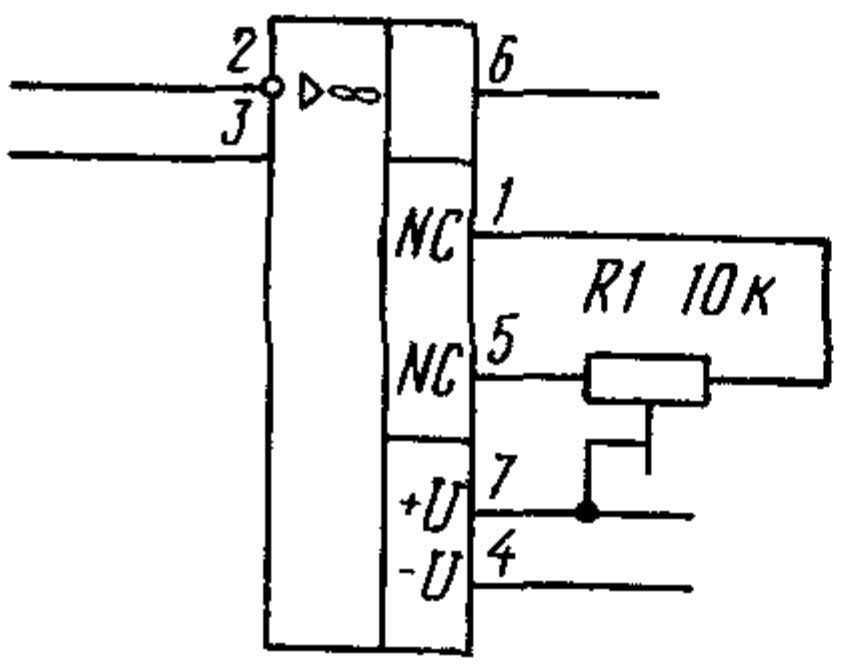
КР140УД18

Широкополосный операционный усилитель с повышенным быстродействием.

Корпус — 2101.8-1.
Аналог — ИС LF-355.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В . . . . 2×15
$I_{пот}$, мА 4
K_U . . . . . $5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ 10
$I_{вх}$, нА 1
$\Delta I_{вх}$, нА 0,2
$K_{ос.сф}$, дБ 80
f_1, МГц 1
V_U, В/мкс 5
$U_{вых\ max}$, В 11
$R_{вх}$, МОм . . . . . 10^6



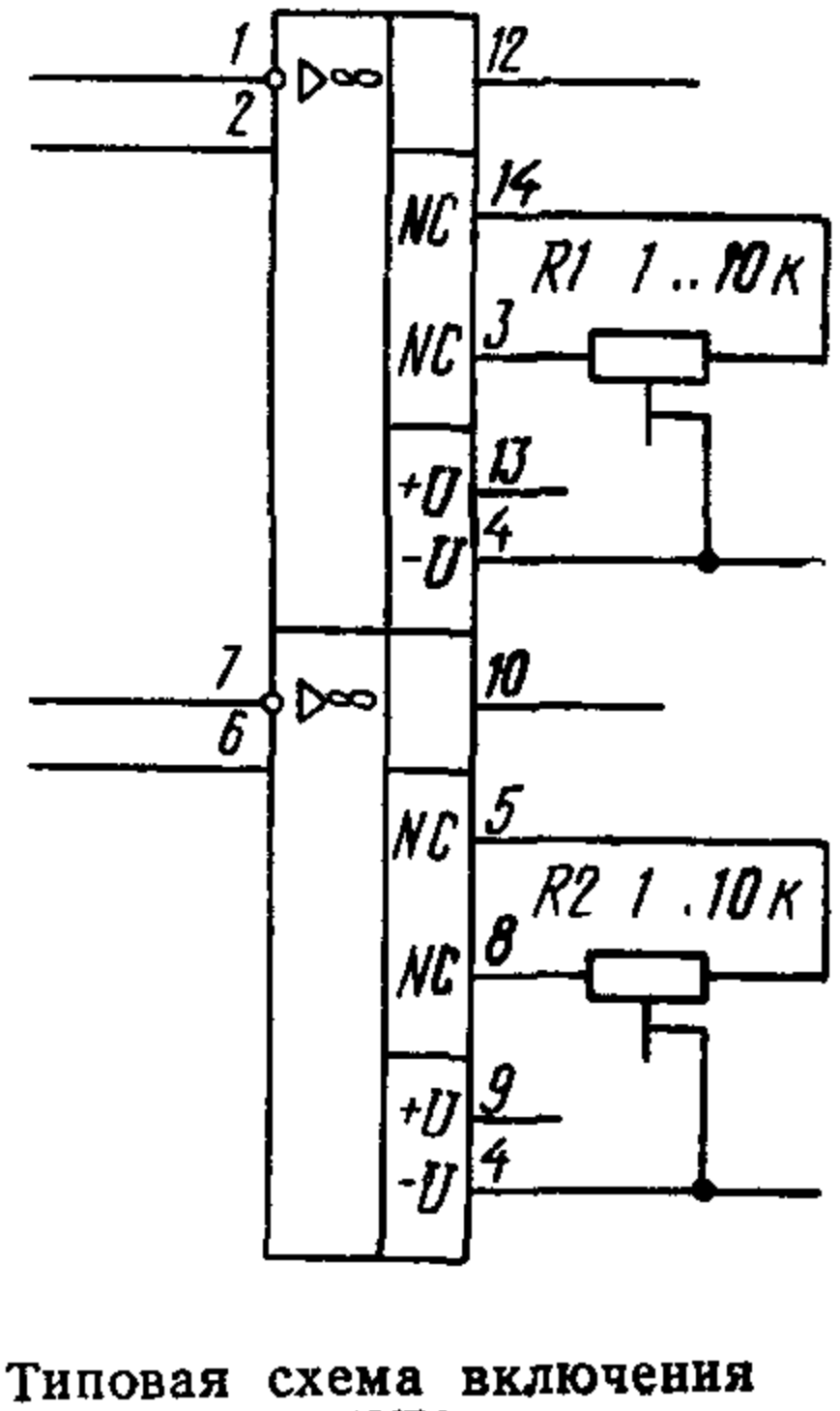
Типовая схема включения ОУ К140УД18

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . . . 2×(6...18)
$U_{дф\ max}$, В 24
$U_{сф\ max}$, В 16
$R_{н\ min}$, кОм . . . 2

К140УД20, КР140УД20

Двухканальные операционные усилители с внутренней коррекцией и встроенной защитой от короткого замыкания в нагрузке. Каждый из каналов идентичен по схеме ОУ К140УД7.



Типовая схема включения ОУ К(Р)140УД20

Корпус ИС К140УД20—201.14-10, КР140УД20—201.14-1.

Аналог К140УД20—ИС μА747, КР140УД20—ИС μА747С.

Электрические параметры

$U_{пит,ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	3
K_U	$5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	20
$I_{вх}$, нА	100
$\Delta I_{вх}$, нА	30
$K_{ос\ сф}$, дБ	70
f_1, МГц	0,5
V_U, В/мкс	0,3
$U_{вых\ max}$, В	11
$R_{вх}$, МОм	0,4
$K_{вл\ ип}$, мкВ/В	150

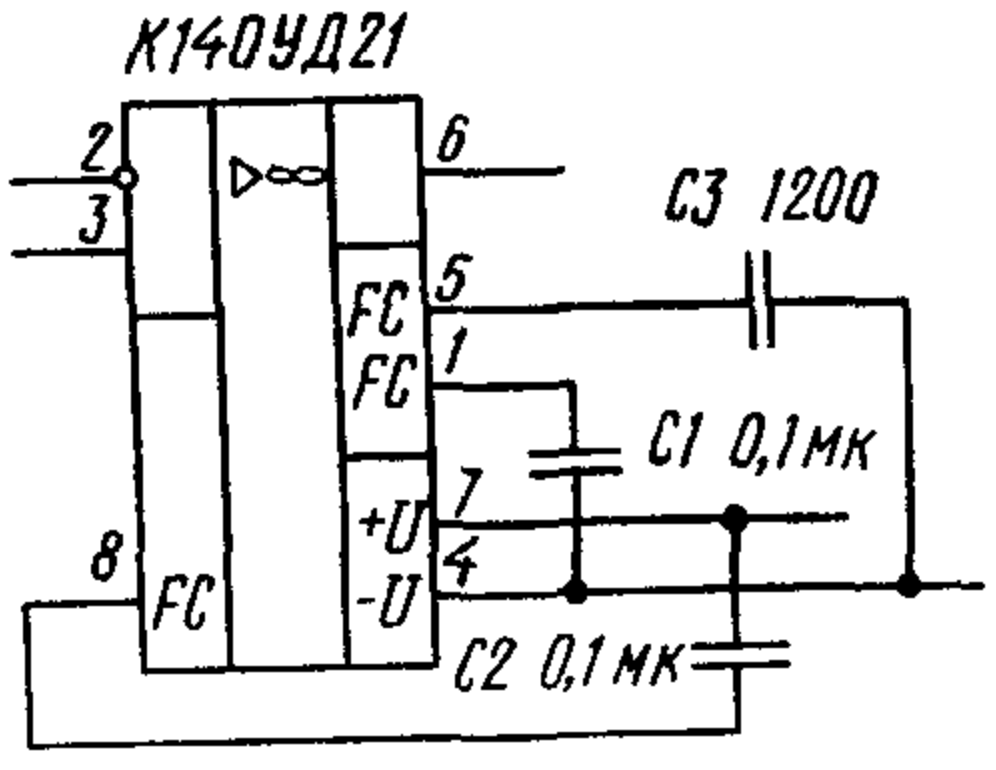
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5...18,5)
$U_{дф\ max}$, В	10
$U_{сф\ max}$, В	12
$R_{н\ min}$, кОм	1
$I_{вых\ max}$, мА	9

К140УД21

Прецизионный операционный усилитель с импульсной стабилизацией.

Корпус — 3101.8-20.



Гиповая схема включения ОУ К140УД21

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	5
K_U	10^6
$U_{см}$, мВ	0,06
$TKU_{см}$, мкВ/°С	0,6
$I_{вх}$, нА	0,2
$\Delta I_{вх}$, нА	0,05
$K_{ос\ сф}$, дБ	120
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	1,5
$U_{вых\ max}$, В	12
$K_{вл.ип}$, дБ	—120

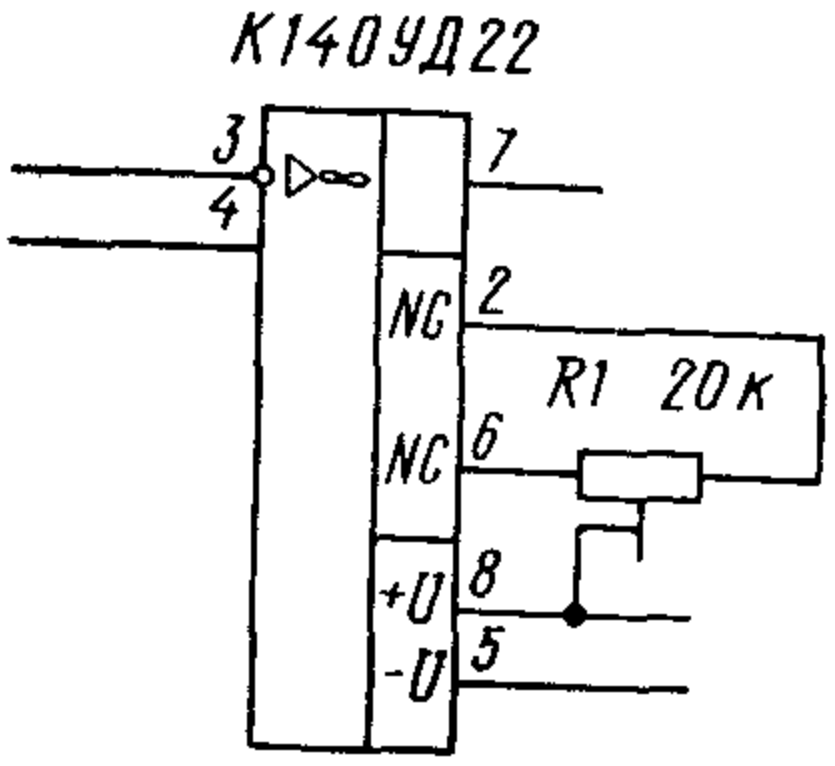
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(13...16)
$U_{дф\ max}$, В	12
$U_{сф\ max}$, В	10
$R_{н\ min}$, кОм	2
$C_{н\ max}$, пФ	50

К140УД22

Операционный усилитель средней точности.

Корпус — 301.8-2.



Типовая схема включения ОУ К140УД22

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	10
K_U	10^5
$U_{см}$, мВ	10
$TKU_{см}$, мкВ/° С	0,6
$I_{вх}$, нА	10^3
$\Delta I_{вх}$, нА	500
$K_{ос.сф}$, дБ	80
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	7,5
$U_{вых\ max}$, В	12
$K_{вл\ ип}$, дБ	—80

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(13,5...16,5)
$U_{дф\ max}$, В	20
$U_{сф\ max}$, В	10
$R_{н\ min}$, кОм	2

К153УД1А — К153УД1В, К553УД1А — К553УД1В, К553УД101А — К553УД101В

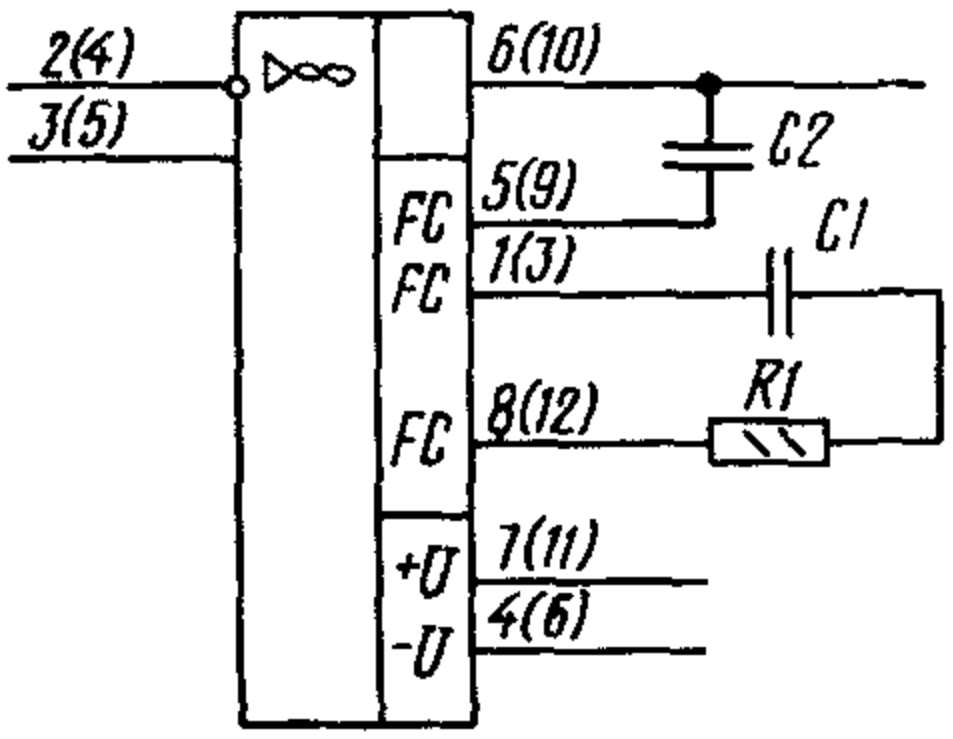
Операционные усилители средней точности.

Корпус ИС К153УД1А—К153УД1В—301.8-2, ИС К553УД1А — К553УД1В — 201.14-1, К553УД101А—К553УД101В—2101.8-1.

Аналог К153УД1А–К153УД1В, К553УД1А–К553УД1В—ИС μА709С.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	6
K_U	$1{,}5 \cdot 10^4$ (А); 10^4 (Б); $2{,}5 \cdot 10^4$ (В)
$U_{см}$, мВ	7,5 (А, Б); 2 (В)
$TKU_{см}$, мкВ/°С	30
$I_{вх}$, нА	$1{,}5 \cdot 10^3$ (А); $2 \cdot 10^3$ (Б); 200 (В)



$K_{ос}$	R1, кОм	C1, пФ	C2, пФ
Неинвертирующий усилитель			
1	1,5	5100	200
10	1,5	510	20
100	1,5	110	3
1000	0	10	3
Инвертирующий усилитель			
1	1,5	2500	100
10	1,5	450	18
100	1,5	100	3
1000	0	10	3

К153УД1А–К153УД1В (К553УД1А–К553УД1В) К553УД101А–К553УД101В

Типовая схема включения ОУ К153(553)УД1А (Б, В), К553УД101А (Б, В)

$\Delta I_{вх}$, нА . . . 500 (А); 600 (Б); 50 (В)
$K_{ос.сф}$, дБ . . 70
f_1, МГц . . . 1
V_U, В/мкс . . 0,2
$U_{вых\ max}$, В . . 10 (А); 9 (Б); 8 (В)
$R_{вх}$, МОм . . 0,2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(9...18)
$U_{дф\ max}$, В . . 5
$U_{сф\ max}$, В . . 8
$R_{н\ min}$, кОм . . 2

$P_{рас\ max}$, мВт ... 300

К153УД2, К553УД2, К553УД201, К740УД5-1

Операционные усилители средней точности с встроенной защитой входа и выхода от перегрузки.

Корпус ИС К153УД2—301.8-2, К553УД2—201.14-1, К553УД201 — 2101.8-1; К740УД5-1 — без корпуса.

Аналог К153УД2, К553УД2—ИС LM301.

$K_{ос}$	C1, пФ
< 10	30/$K_{ос}$
> 10	3

Типовая схема включения ОУ К153(553)УД2, К553УД201, К740УД5-1

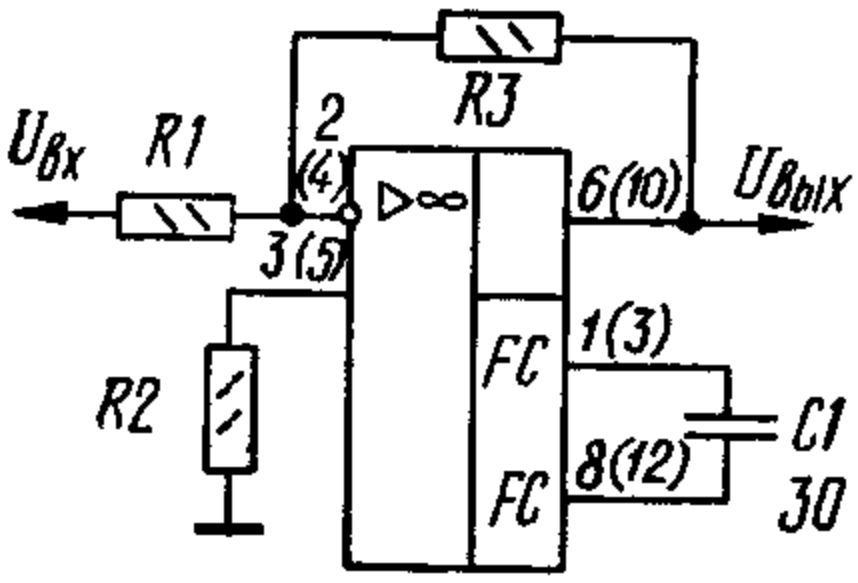


Схема включения ОУ К153(553)УД2, К553УД201, К740УД5 1 со стандартной частотной коррекцией

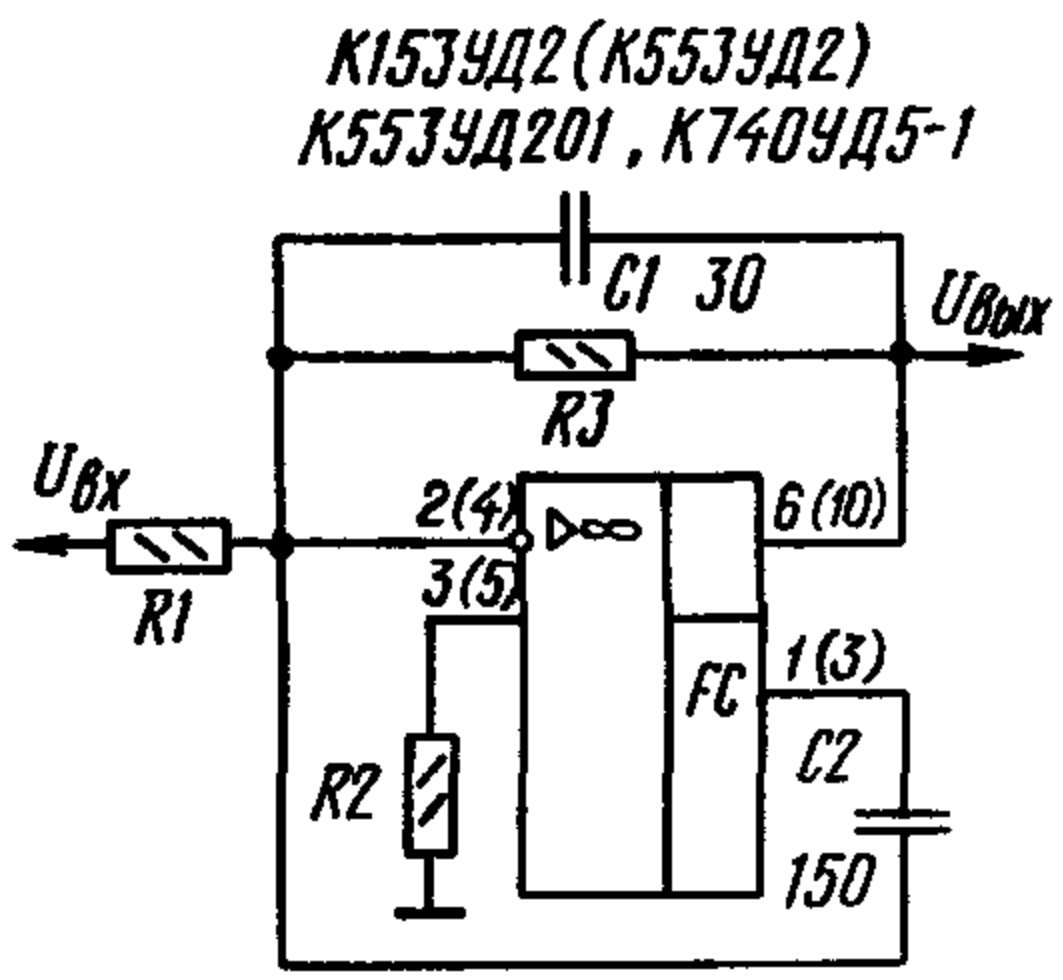


Схема включения ОУ К153(553)УД2, К553УД201, К740УД5-1 с частотной коррекцией с опережением по ВЧ составляющим

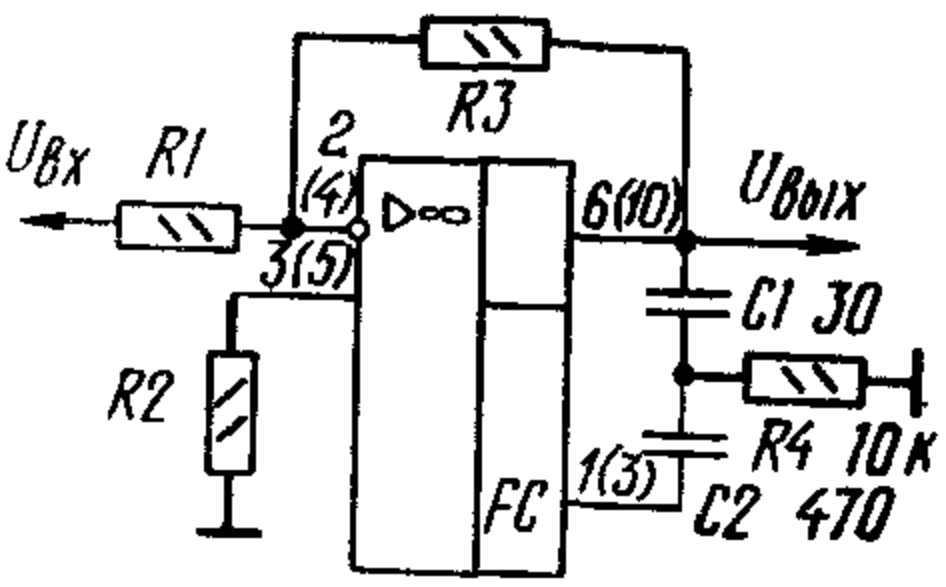


Схема включения ОУ К153(553)УД2, К553УД201, К740УД5-1 с частотной коррекцией, обеспечивающей максимальную амплитуду выходного сигнала

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	3
K_U	$2{,}5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	7,5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	30
$I_{вх}$, нА	$1{,}5 \cdot 10^3$
$\Delta I_{вх}$, нА	500
$K_{ос.\ сф}$ дБ	70
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	0,5
$U_{вых\ max}$, В	10
$R_{вх}$, МОм	0,3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5...18)
$U_{дф\ max}$, В	30
$U_{сф\ max}$, В	12
$R_{н\ min}$, кОм	2

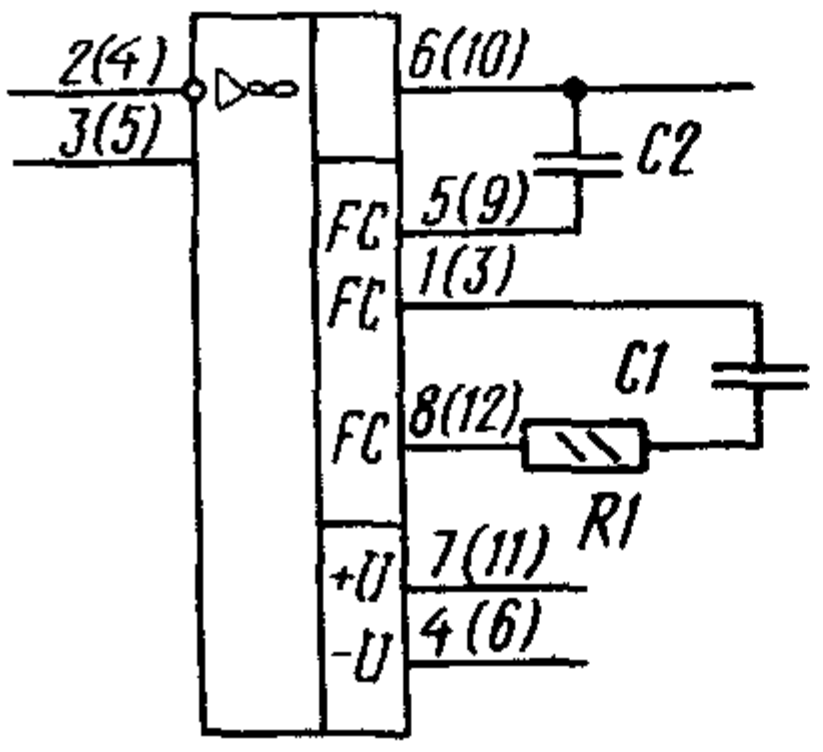
К153УД3, К553УД3, К740УД1

Операционные усилители средней точности. К153УД3—301.8-2, К553УД3—201.14-1; ИС К740УД1 — без корпуса.

Корпус ИС

Аналог К153УД3, К553УД3 — ИС μA709A.

К153УД3 (К553УД3), К740УД1



Выбор R1, C1, C2 см К153УД1

Типовая схема включения ОУ К153(553)УД3, К 740 УД1

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	4
K_U	$2{,}5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	2
$TKU_{см}$, мкВ/°С	15
$I_{вх}$, нА	200
$\Delta I_{вх}$, нА	50
$K_{ос.\ сф}$, дБ	80
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	0,2
$U_{вых\ max}$, В	10
$R_{вх}$, МОм	0,3

Предельные эксплуатационные данные

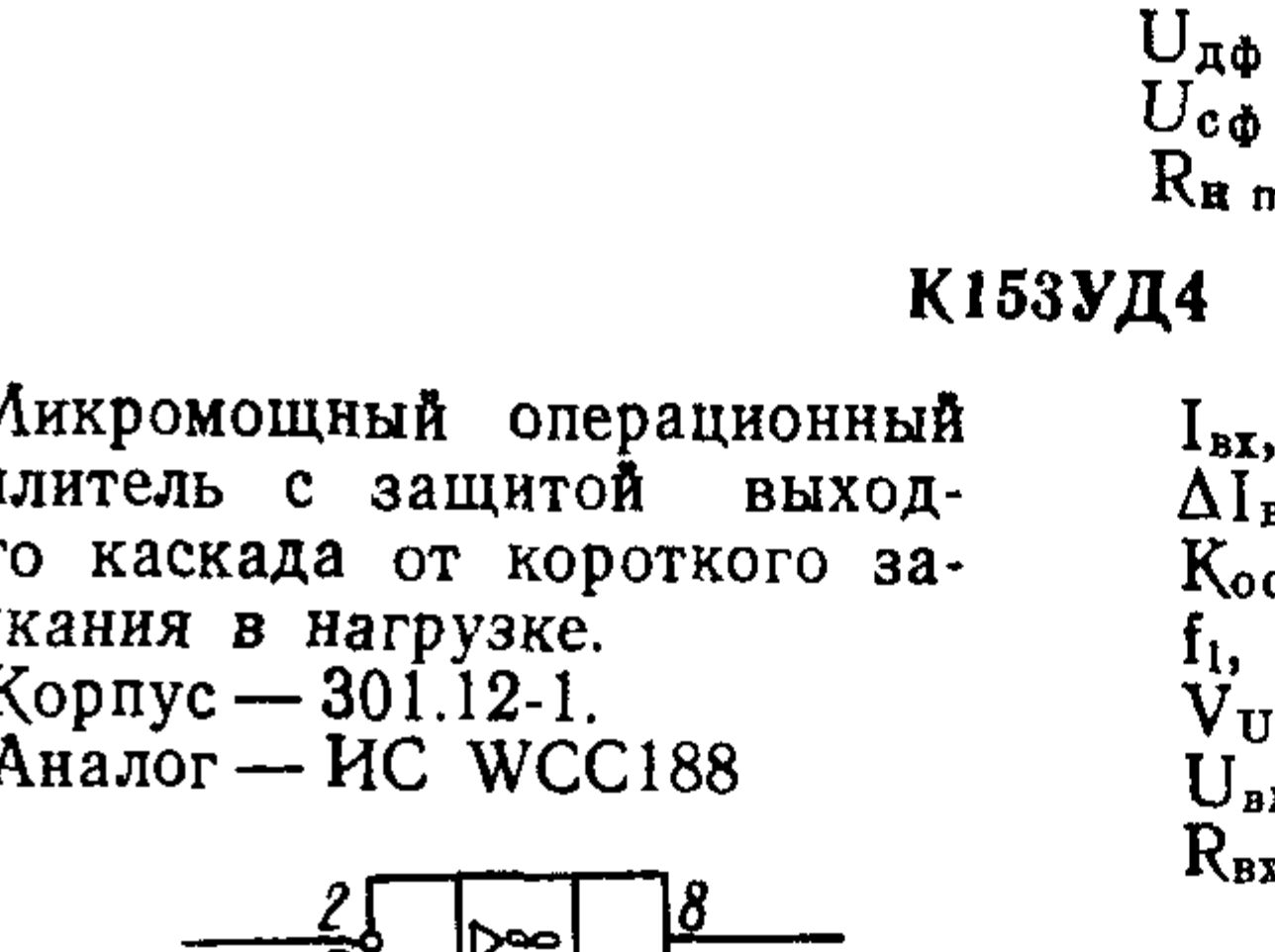
$U_{пит}$, В	2×(9 ... ... 16,5)
$U_{дф\ max}$, В	5
$U_{сф\ max}$, В	8
$R_{н\ min}$, кОм	2

К153УД4

Микромощный операционный усилитель с защитой выходного каскада от короткого замыкания в нагрузке.

Корпус — 301.12-1.

Аналог — ИС WCC188



К153УД4

$K_{ос}$	C1, пФ	C2, пФ
<10	150/$K_{ос}$	51/$K_{ос}$
>10	15	5,1

Типовая схема включения ОУ К153УД4

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×6
$I_{пот}$, мА	0,8
K_U	$5 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	50
$I_{вх}$, нА	400
$\Delta I_{вх}$, нА	150
$K_{ос\ сф}$, дБ	70
f_1, МГц	0,7
V_U, В/мкс	0,1
$U_{вых\ max}$, В	1
$R_{вх}$, МОм	0,2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(3 ... 9)
$U_{дф\ max}$, В	2
$U_{сф\ max}$, В	5
$R_{н\ min}$, кОм	5

К153УД5А, К153УД5Б, К553УД5А, К553УД5Б

Прецизионные операционные усилители.
Корпус ИС К153УД5А, К153УД5Б—301.8-2.
Аналог К153УД5А, К153УД5Б—ИС μА725, К553УД5А, К553УД5Б—ИС μА725С.

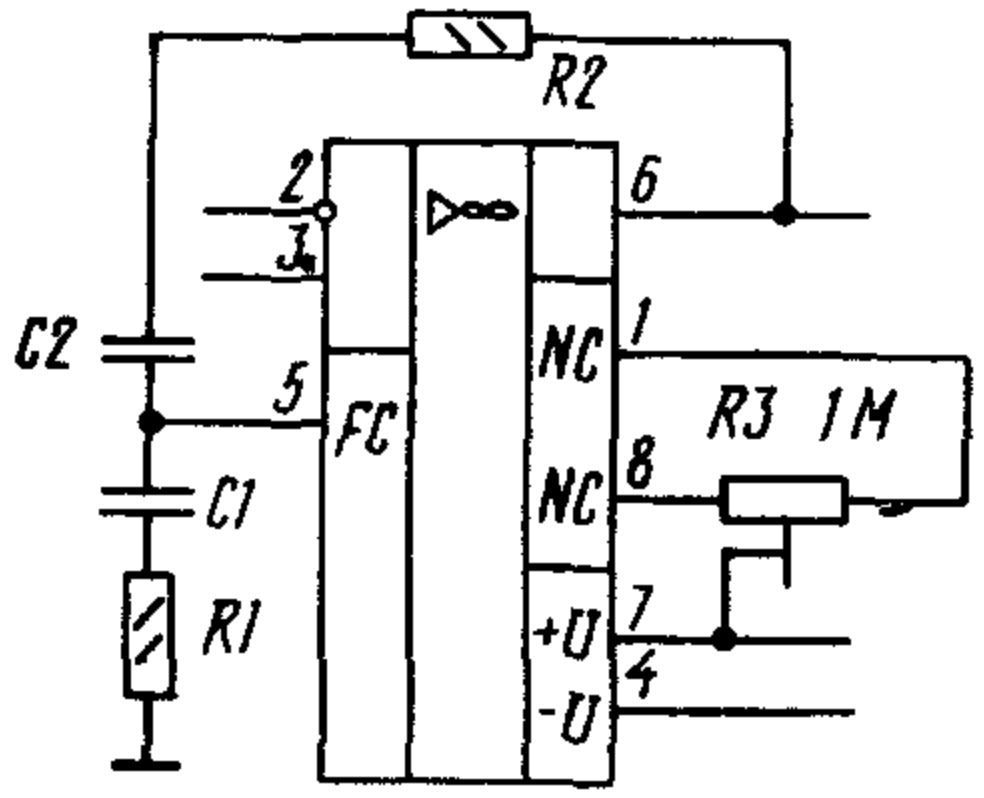
Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	3,5
K_U	10^6
$U_{см}$, мВ	2
$TKU_{см}$, мкВ/°С	10
$I_{вх}$, нА	100
$\Delta I_{вх}$, нА	20
$K_{ос.\ сф}$, дБ	110 (А); 100 (Б)
f_1, МГц	0,2
V_U, В/мкс	0,01
$U_{вых\ max}$, В	10
$R_{вх}$, МОм	1
$K_{вл.\ ип}$, мкВ/В	20

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5...16,5)
$U_{дф\ max}$, В	5
$U_{сф\ max}$, В	13
$R_{н\ min}$, кОм	2
$P_{рас\ max}$, мВт	500

Вариант ИС К153УД5 в пластмассовом корпусе — ИС К551УД1 и КМ551УД1.



К153УД5А, К153УД5Б

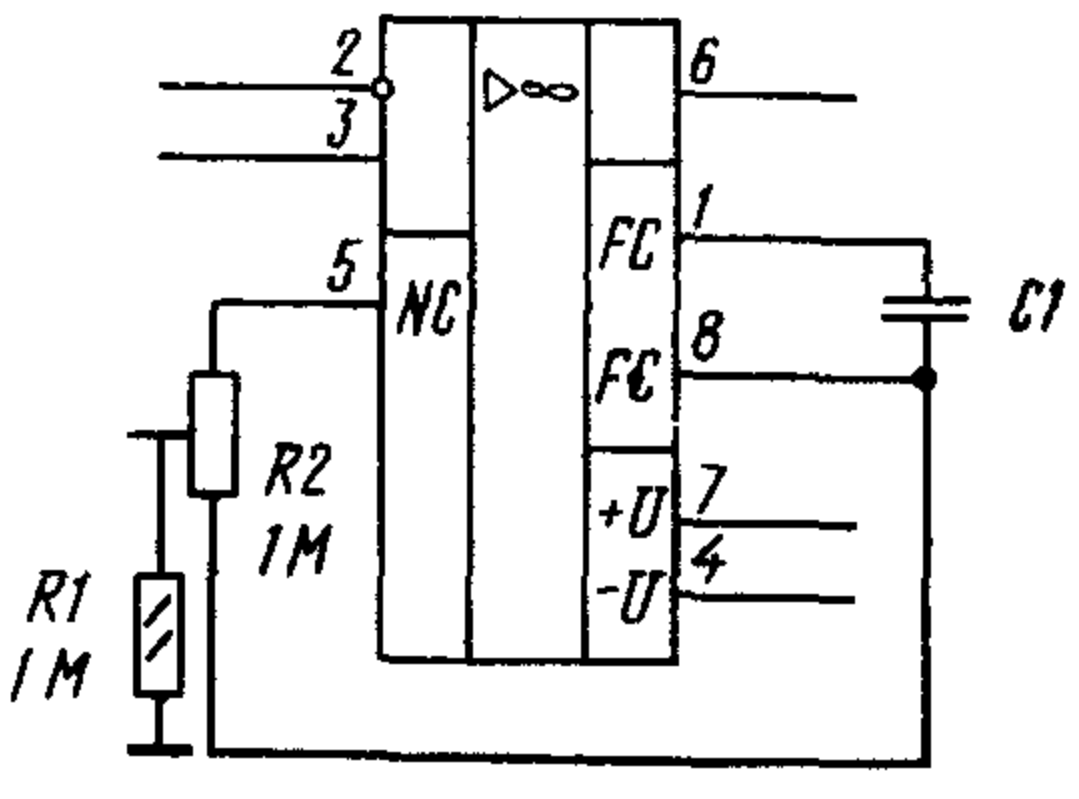
$K_{ОС}$	R1, Ом	R2, Ом	C1, мкФ	C2, мкФ
1	10	39	0,05	0,02
10	27	270	0,05	0,0001
100	47	0	0,01	0
1000	470	0	0,001	0
>10000	10000	0	0,005	0

Типовая схема включения ОУ К153(553)УД5А(Б)

К153УД6

Операционный усилитель средней точности.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — LM301A.



К153УД6

$K_{ОС}$	C1, пФ
<10	30
>10	3

Типовая схема включения ОУ К153УД6

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В . . . . . 2×15
$I_{пот}$, мА 3
K_U . . . . . $5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ 2
$TKU_{см}$, мкВ/°С . . . 15
$I_{вх}$, нА 75
$\Delta I_{вх}$, нА 10
$K_{ос\ сф}$, дБ 80
f_1, МГц 0,7
V_U, В/мкс 0,5
$U_{вых\ max}$, В 10
$R_{вх}$, МОм 0,3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(5...
...18)
$U_{дф\ max}$, В . . 30
$U_{сф\ max}$, В . . 12
$R_{н\ min}$, кОм . . 2

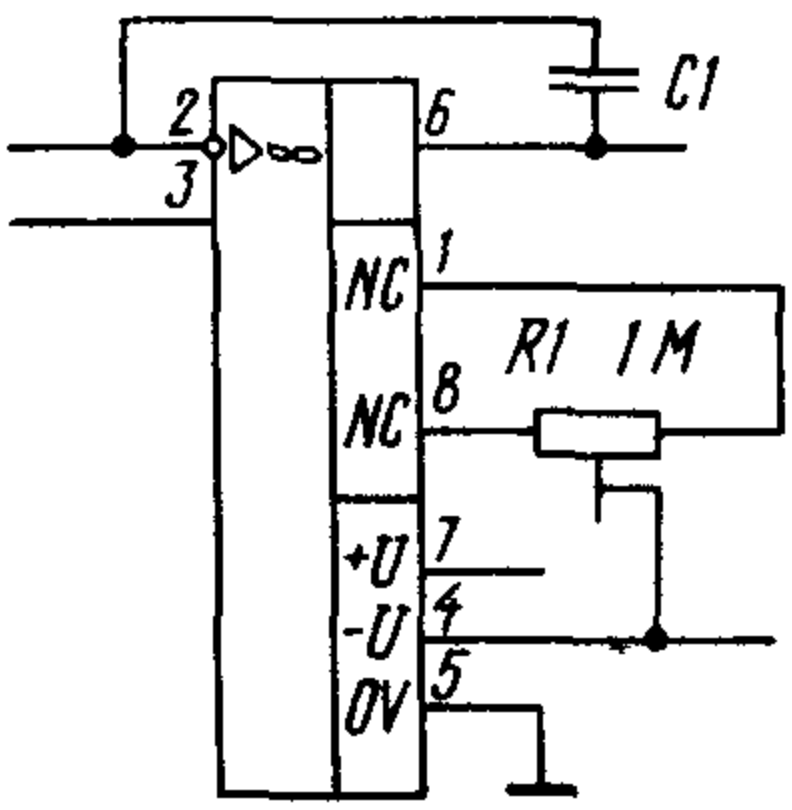
К154УД1А, К154УД1Б

Микромощные операционные усилители повышенного быстродействия с внутренней частотной коррекцией.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС НА2700.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 2×15
$I_{пот}$, мА . . . 0,15
f_1, МГц . . . 1
V_U, В/мкс . . 10
$U_{вых\ max}$, В . . 12
$R_{вх}$, МОм . . 1



К154УД1

$K_{ОС}$	C1, пФ
<3	5,6
>3	0

Типовая схема включения ОУ К154УД1А(Б)

K_U . . . . . $2 \cdot 10^5$ (А);
$1{,}1 \cdot 10^5$ (Б)
$U_{см}$, мВ . . . 5
$TKU_{см}$, мкВ/°С 30
$I_{вх}$, нА . . . . 20 (А);
40 (Б)
$\Delta I_{вх}$, нА . . . 10 (А);
20 (Б)
$K_{ос.\ сф}$, дБ . . 80

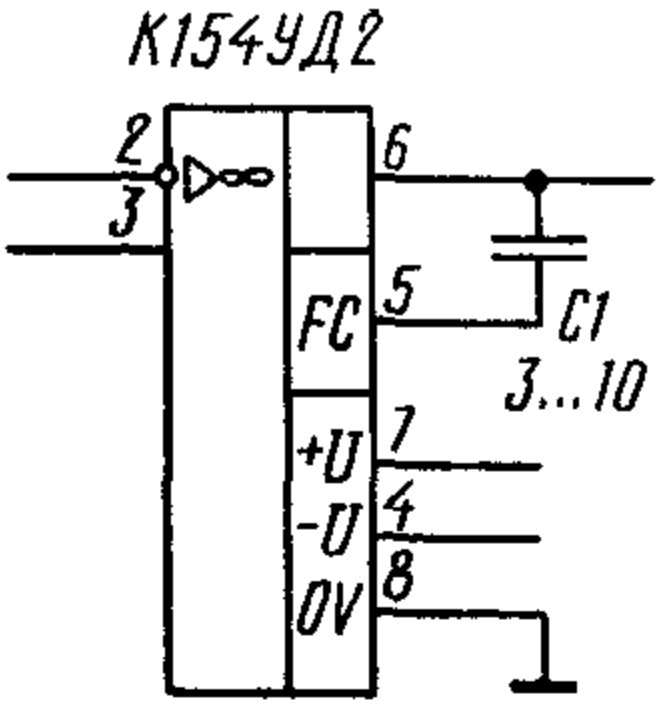
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(13,5...
...16,5)
$U_{дф\ max}$, В . . 10
$U_{сф\ max}$, В . . 10
$R_{н\ min}$, кОм . . 2
$I_{вых\ max}$, мА . . 5

К154УД2

Быстродействующий операционный усилитель с встроенной защитой входа и выхода от перегрузки.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС НА2530.



Типовая схема включения ОУ К154УД2

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . . . . 2×15
$I_{пот}$, мА 6
K_U . . . . . 10^5

$U_{см}$, мВ 2
$TKU_{см}$, мкВ/°С . . . 20
$I_{вх}$, нА 100
$\Delta I_{вх}$, нА 20
$K_{ос\ сф}$, дБ 70
f_1, МГц 15
V_U, В/мкс 150/75
$t_{уст}$, мкс 5
$U_{вых\ max}$, В 10
$R_{вх}$, МОм 0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(5...
...18)
$U_{дф\ max}$, В . . 10
$U_{сф\ max}$, В . . 10
$R_{н\ min}$, кОм . . 2

В числителе значения параметра V_U указана скорость нарастания выходного сигнала, в знаменателе — скорость его спада.

К154УД3А, К154УД3Б

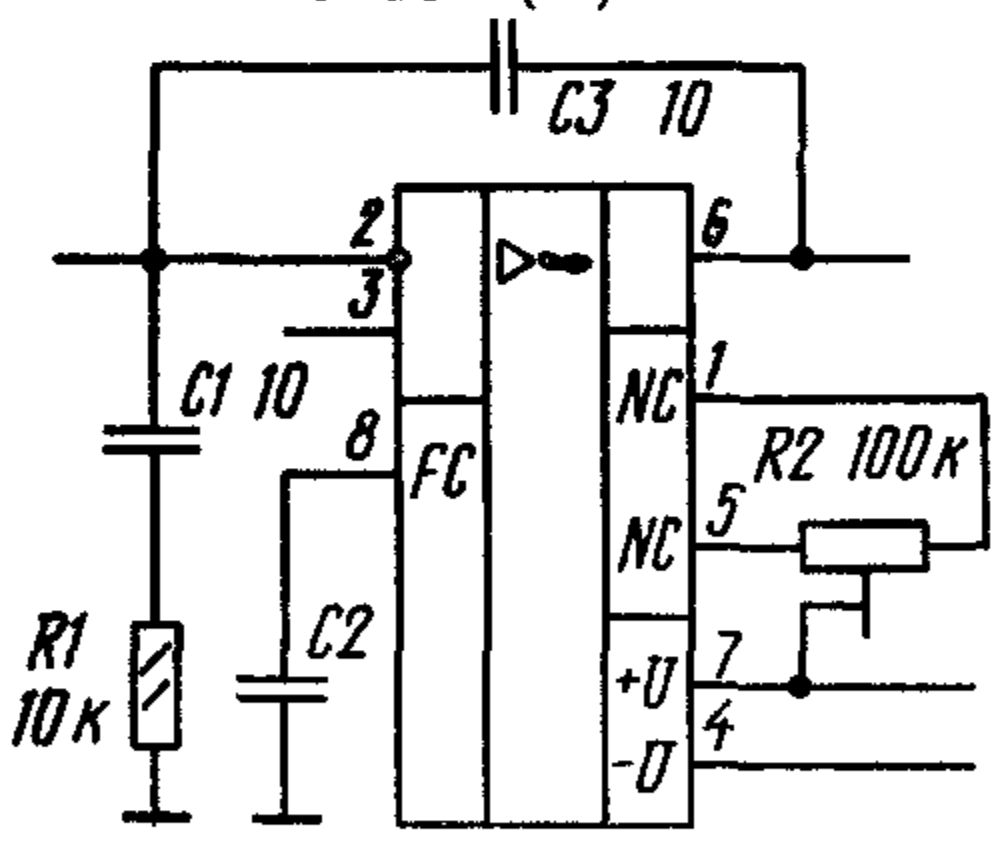
Быстродействующие операционные усилители.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 2×15
$I_{пот}$, мА . . . 7
K_U . . . . . 10^4 (А);
$8 \cdot 10^3$ (Б)

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС AD509.

$K_{ос\ сф}$, дБ . . 80
f_1, МГц . . . 15
V_U, В/мкс . . 80 (А);
60 (Б)
$t_{уст}$, мкс . . . 0,5 (А);
0,8 (Б)



К154УД3А, К154УД3Б

$K_{ос}$	C2, пФ
< 3	3/$K_{ос}$
> 3	10

Типовая схема включения ОУ К154УД3А(Б)

$U_{см}$, мВ . . . 10
$TKU_{см}$, мкВ/°С 30
$I_{вх}$, нА . . . 225 (А);
300 (Б)
$\Delta I_{вх}$, нА . . . 25 (А);
45 (Б)

$U_{вых\ max}$, В . . 10
$R_{вх}$, МОм . . 1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(13,5...
...16,5)
$U_{дф\ max}$, В . . 10

$U_{сф\ max}$, В . . 10
$R_{н\ min}$, кОм . . 2
$I_{вых\ max}$, мА . . 5
$P_{рас\ max}$, мВт 280

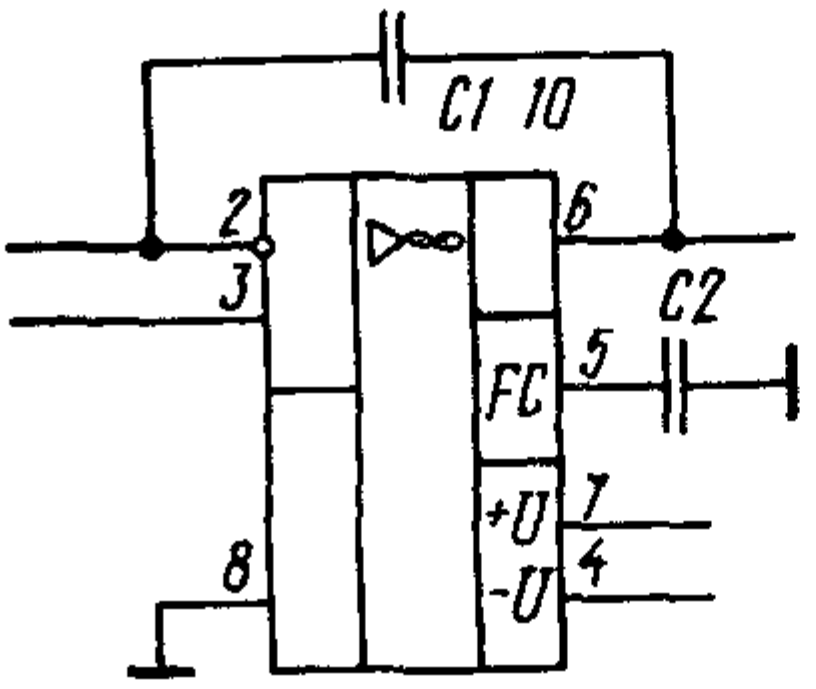
К154УД4А, К154УД4Б

Быстродействующие операционные усилители.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС НА 2520.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 2×15
$I_{пот}$, мА . . . 7
$t_{уст}$, мкс . . . 0,6
$U_{вых\ max}$, В . . 10
$R_{вх}$, МОм . . 1



К154УД4

$K_{ос}$	C2, пФ
<3	3/$K_{ос}$
>3	10

Типовая схема включения ОУ К154УД4А(Б)

K_U . . . . . $8 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ . . . 6
$TKU_{см}$, мкВ/°С 50
$I_{вх}$, нА . . . $1{,}2 \cdot 10^3$
$\Delta I_{вх}$, нА . . . 300
$K_{ос.\ сф}$, дБ . . 70
f_1, МГц . . . 30
V_U, В/мкс . . 500 (А); 250 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(5 . . . . . 17)
$U_{дф\ max}$, В . . 10
$U_{сф\ max}$, В . . 10
$R_{н\ min}$, кОм . . 2
$I_{вых\ max}$, мА . . 10

Время успокоения выходного сигнала 600 нс.

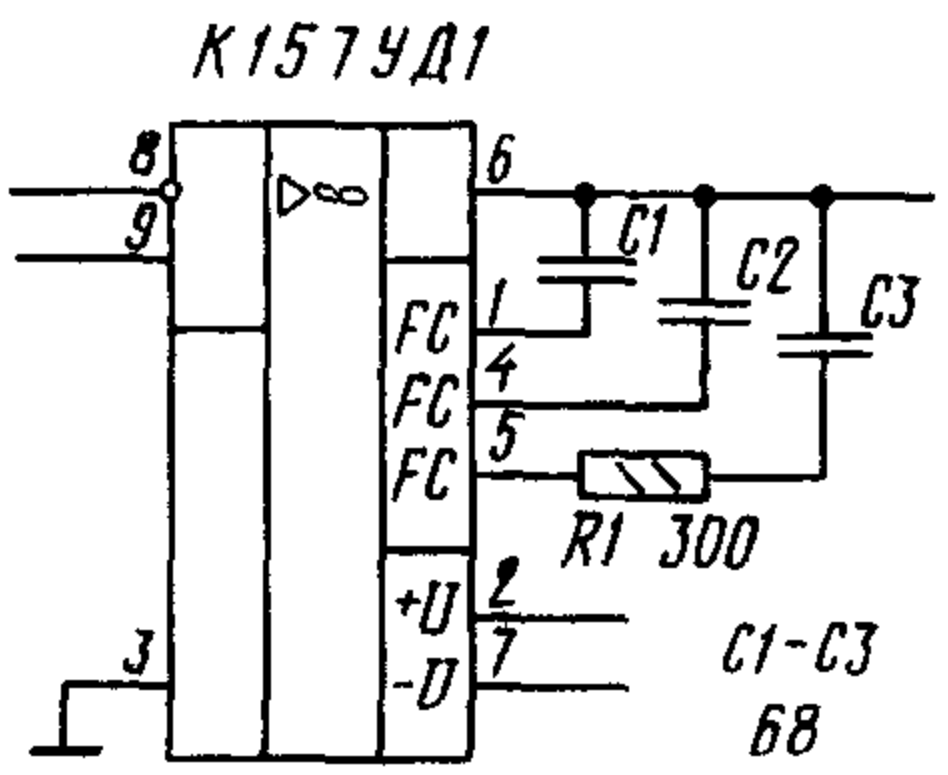
К157УД1

Мощный операционный усилитель.

Корпус — 201.9-1.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В . . . . . 2×15
$I_{пот}$, мА 9
K_U . . . . . $5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ 5
$TKU_{см}$, мкВ/°С . . . 50
$I_{вх}$, нА 500
$\Delta I_{вх}$, нА 150
$K_{ос.\ сф}$, дБ 70
f_1, МГц 0,5
V_U, В/мкс 0,5



Типовая схема включения ОУ К157УД1

$U_{вых\ max}$, В 12
$I_{вых.\ ном}$, А 0,3
$R_{вх}$, МОм 1

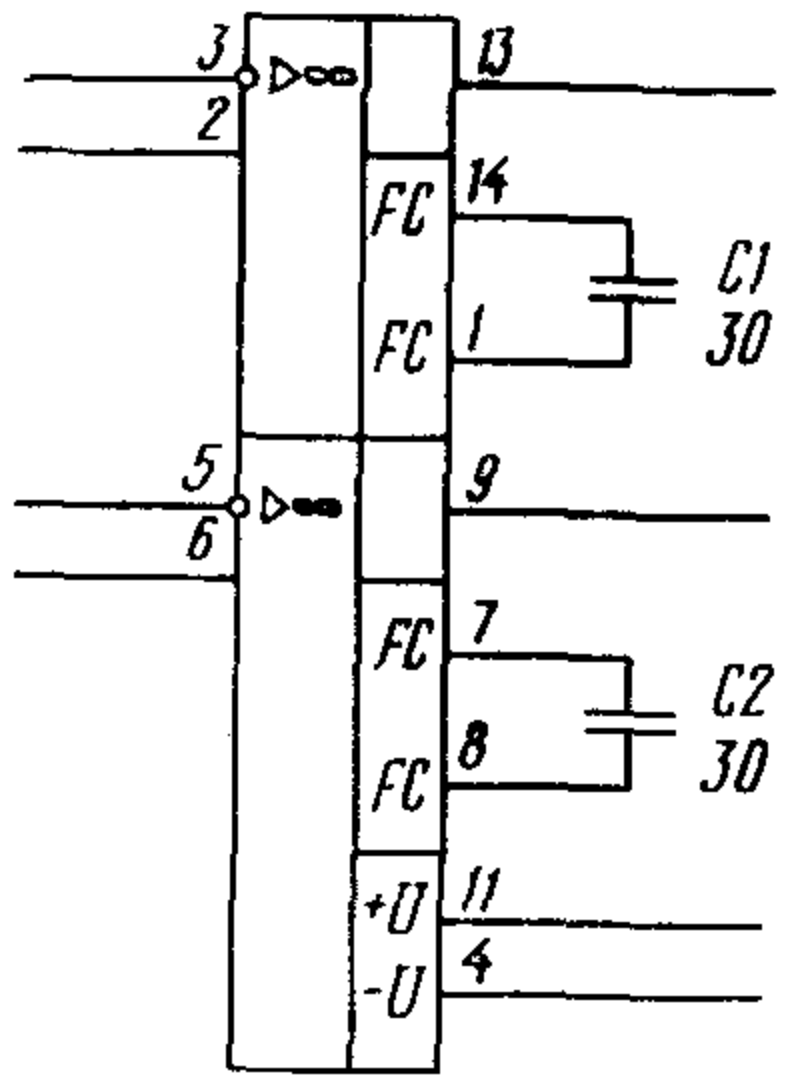
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(3 . . . . . 18)
$U_{сф\ max}$, В . . 20
$R_{н\ min}$, кОм . . 0,2
$I_{вых\ max}$, А . . 1
$P_{рас\ max}$, Вт:
без теплоотвода 0,5
с теплоотводом ($S_{охл} > 18$ см^2) . 1

К157УД2, К157УД3

Двухканальные операционные усилители средней точности. Корпус — 201.14-1.

Аналог К157УД2—2 ИС LM301.



Типовая схема включения ОУ К157УД2, К157УД3

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . . . . 2×15
$I_{пот}$, мА 7
K_U . . . . . $5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ 10
$TKU_{см}$, мкВ/°С 50
$I_{вх}$, нА 500
$\Delta I_{вх}$, нА 150
$K_{ос.\ сф}$, дБ 70
f_1, МГц 1
V_U, В/мкс 0,5
$U_{вых\ max}$, В 13
$R_{вх}$, МОм 0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(3 . . . . . 18)
$U_{сф\ max}$, В . . 18
$R_{н\ min}$, кОм . . 2
$I_{вых\ max}$, мА . . 45
$P_{рас\ max}$, мВт
(при +25° С) . . . 500

Значение параметра K_U указано для частот от 0 до 50 Гц. Входное напряжение не должно превышать напряжения питания. Коэффициент проникания сигнала из канала в канал — не более —80 дБ.

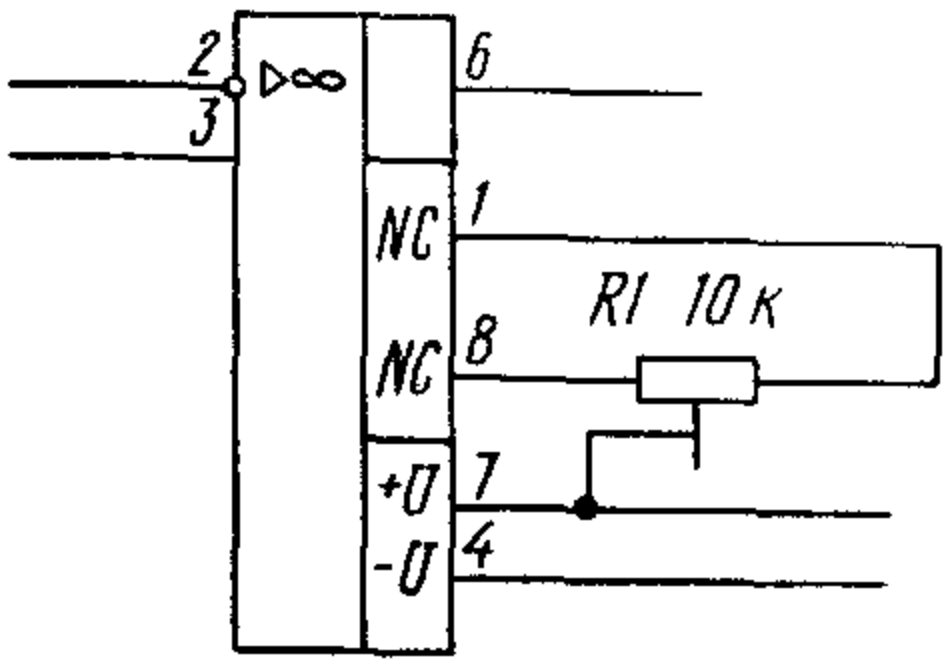
Допускается питать ОУ от однополярного источника, однако при этом должны выполняться условия $6\ В < U_{пит} < 25\ В$ и $2\ В < U_{вх} < U_{пит} - 2\ В$. При $U_{пит} = 25$ В сопротивление нагрузки должно быть не менее 4 кОм.

ОУ К157УД3 аналогичен ОУ К157УД2.

К544УД1А — К544УД1В, КР544УД1А — КР544УД1В

Операционные усилители с высоким входным сопротивлением, нормированным напряжением шумов, встроенной коррекцией и устройством защиты выходного каскада от короткого замыкания в нагрузке.

К544УД1А - К544УД1В,
КР544УД1А - КР544УД1В



Типовая схема включения ОУ К(Р)544УД1А (Б, В)

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	. .	2×15
$I_{пот}$, мА	. . .	3,5
K_U	. . . . .	10^5 (А); $5 \cdot 10^4$ (Б); $2{,}5 \cdot 10^4$ (В)
$U_{см}$, мВ	. . .	20 (А); 50 (Б, В)
$TKU_{см}$,	мкВ/°С	50 (А); 100 (Б, В)
$I_{вх}$, нА	. . . .	0,1
$\Delta I_{вх}$, нА	. . .	0,05
$K_{ос.\ сф}$, дБ	. .	80
f_1, МГц	. . .	1
V_U, В/мкс	. .	3
$U_{вых\ max}$, В	. .	10
$R_{вх}$, МОм	. .	10
$U_{ш.\ вх}$, мкВ/$\sqrt{\text{Гц}}$ (в интервале частот 0,1 ... ... 10 кГц)	. .	10
$K_{вл.\ ип}$,	мкВ/В	100

ИС КР544УД1А — КР544УД1В — 2101.8-1.

Аналог К544УД1А — К544УД1В — ИС μА740.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	. . .	2×(13,5 ... ... 16,5)
$U_{дф\ max}$, В	. .	10
$U_{сф\ max}$, В	. .	10
$R_{н\ min}$, кОм	. .	2
$C_{н\ max}$, пФ	. .	500
$P_{рас\ max}$,	мВт	200

Корпус ИС К544УД1А — К544УД1В — 302.8-2,

Корпус ИС К544УД1А — К544УД1В находится под напряжением питания $+U_{пит}$.

К544УД2А — К544УД2В, КР544УД2А — КР544УД2В

Широкополосные операционные усилители с высоким входным сопротивлением, повышенным быстродействием, встроенной коррекцией и устройством защиты входа и выхода от перегрузки.

Электрические параметры

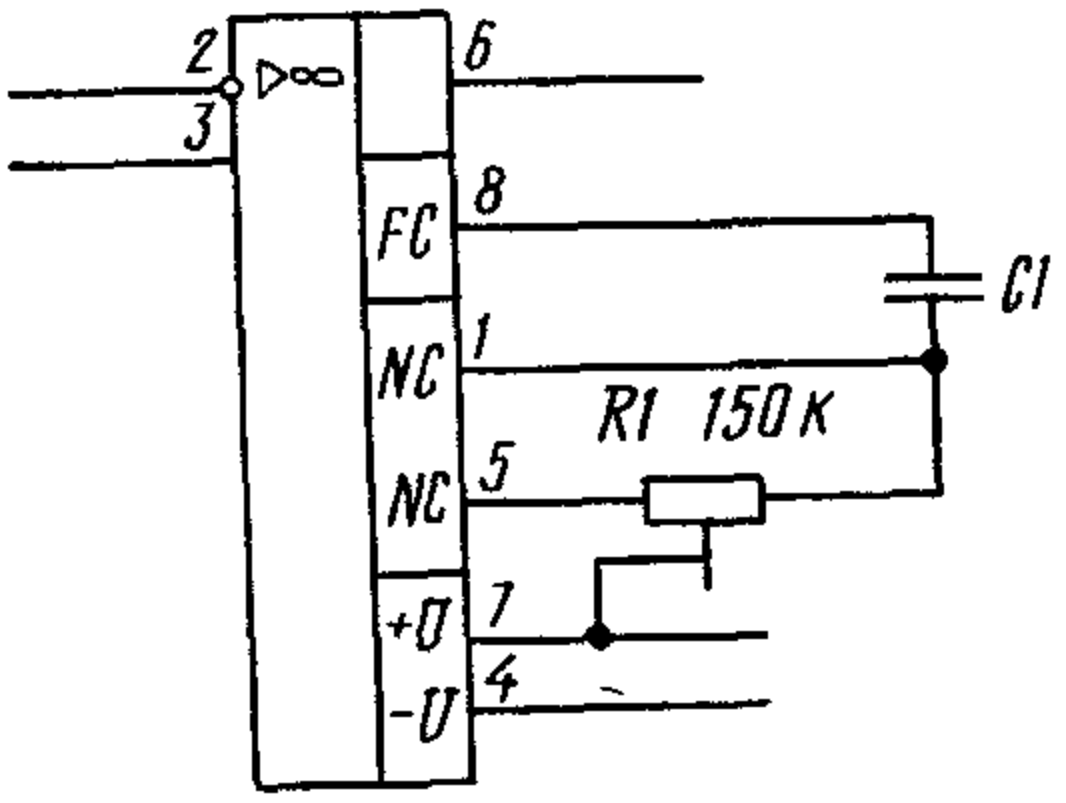
$U_{пит.\ ном}$, В	. .	2×15
$I_{пот}$, мА	. . .	7
K_U	. . . . .	$2 \cdot 10^4$ (А, В); 10^4 (Б)
$U_{см}$, мВ	. . .	30 (А); 50 (Б, В)
$TKU_{см}$,	мкВ/°С	30 (А); 50 (Б, В)
$I_{вх}$, нА	. . . .	0,1 (А); 0,5 (Б); 1 (В)

Корпус ИС К544УД2А — К544УД2В — 302.8-2,

ИС КР544УД2А — КР544УД2В — 2101.8-1.

Аналог К544УД2А — К554УД2В — ИС СА3130.

$\Delta I_{вх}$, нА . . . 0,1 (А);
0,5 (Б);
1 (В)
$K_{ос.сф}$, дБ . . 70
f_1, МГц . . . 15



Типовая схема включения ОУ К(Р)544УД2А (Б, В)

V_U, В/мкс . . 20 (А, Б);
10 (В)
$U_{вых\ max}$, В . . 10
$R_{вх}$, МОм . . 10
$K_{вл.\ ип}$, мкВ/В 300

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(13,5 ... ... 16,5)

К544УД2А – К544УД2В,
КР544УД2А – КР544УД2В

$K_{ос}$	С1, пФ
1... 20	0,5... 50
1	0 (соед. выв. 1 и 8)
>20	0

Корпус ИС К544УД2А—К544УД2В находится под напряжением $+U_{пит}$. Встроенная частотная коррекция включается при соединении друг с другом выводов 1 и 8.

К551УД1А, К551УД1Б, КР551УД1А, КР551УД1Б, КМ551УД1А, КМ551УД1Б

Прецизионные операционные усилители.

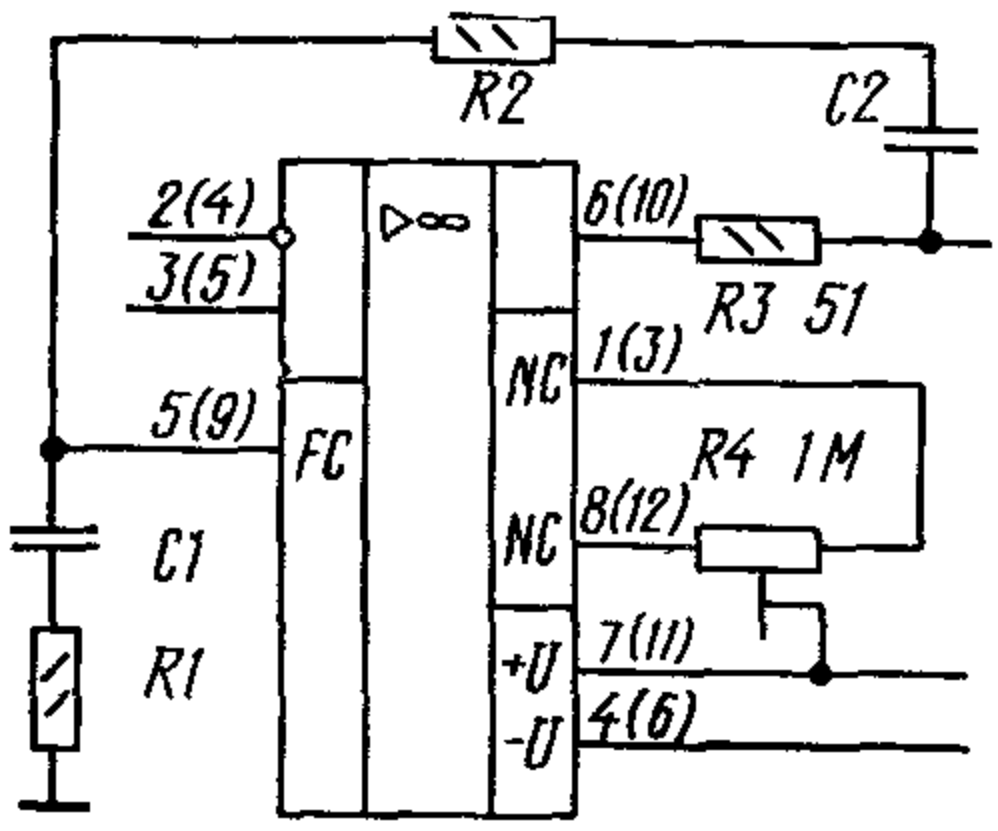
Корпус ИС К551УД1А, К551УД1Б—301.8-1,
ИС КР551УД1А, КР551УД1Б, КМ551УД1А, КМ551УД1Б—201.14-8.

Аналог КМ551УД1А.
КМ551УД1Б — ИС μА725.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 2×15
$I_{пот}$, мА . . . 5

K_U . . . . . $5 \cdot 10^5$ (А);
$2{,}5 \cdot 10^5$ (Б)
$U_{см}$, мВ . . . 1,5 (А);
2,5 (Б)



К551УД1А, К551УД1Б
(КР551УД1А, КР551УД1Б, КМ551УД1А, КМ551УД1Б)

$K_{ос}$	R1, Ом	R2, Ом	С1, мкФ	С2, мкФ
1	10	39	0,05	0,02
10	27	270	0,05	0,0001
100	47	0	0,01	0
10000	470	0	0,001	0
>10000	10000	0	0,005	0

Типовая схема включения ОУ К(Р, М)551УД1А (Б)

$TKU_{см}$, мкВ/°С	5
$I_{вх}$, нА . . .	100 (А); 125 (Б)
$\Delta I_{вх}$, нА . . .	20 (А); 35 (Б)
$K_{ос.сф}$, дБ . .	100
f_1, МГц . . .	0,8
V_U, В/мкс . .	0,01
$U_{вых\ max}$, В . .	10
$R_{вх}$, МОм . .	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . .	2×(13,5 . . . . . 16,5)
$U_{дф\ max}$, В . .	5
$U_{сф\ max}$, В . .	13,5
$R_{н\ min}$, кОм . .	2
$I_{вых\ max}$, мА . .	5
$P_{рас\ max}$, мВт	500

ИС К551УД1А, К551УД1Б, КМ551УД1А, КМ551УД1Б — варианты ИС К153УД5А, К153УД5Б в пластмассовом корпусе.

К551УД2А, К551УД2Б, КР551УД2А, КР551УД2Б, КМ551УД2А, КМ551УД2Б

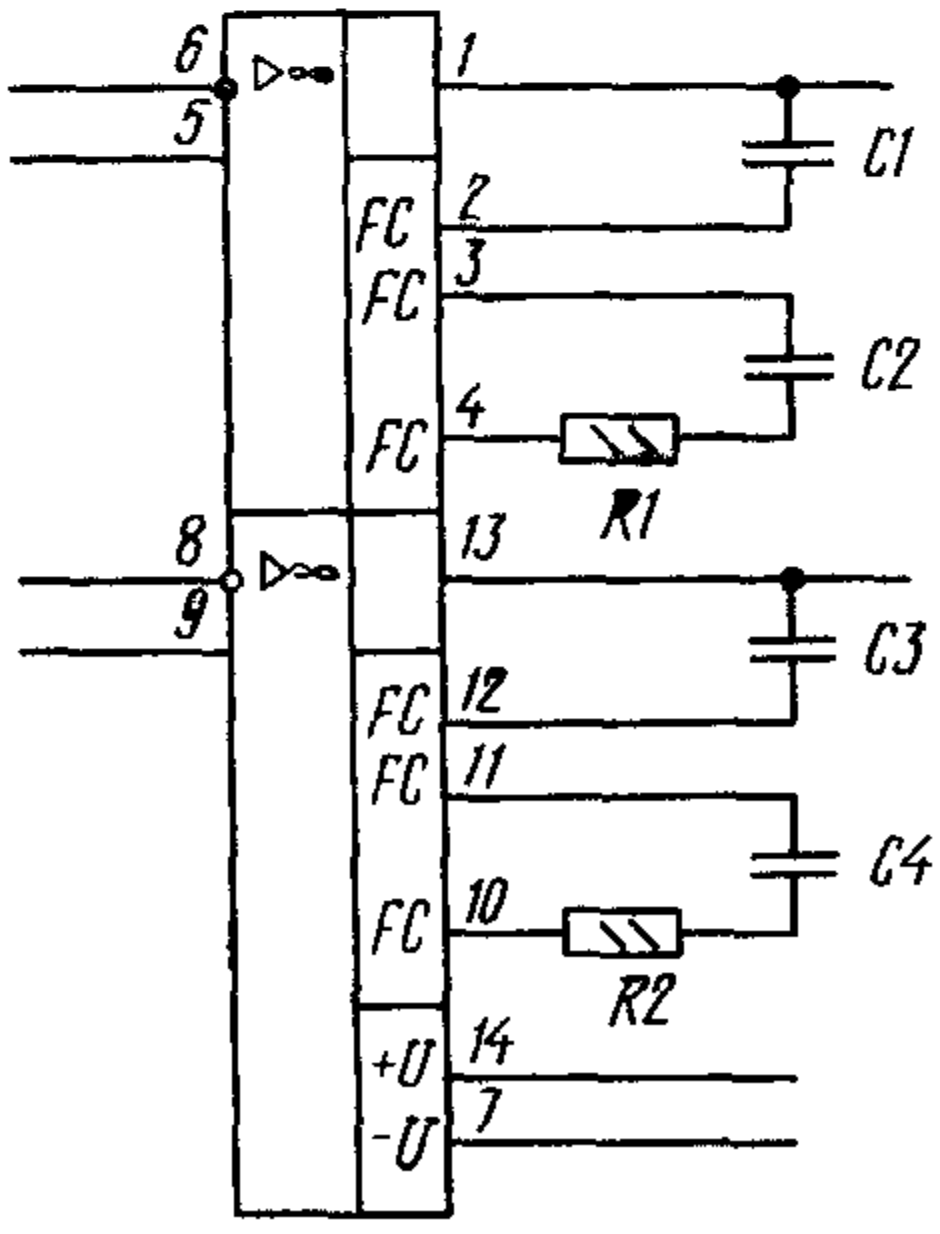
Малошумящие двухканальные операционные усилители с устройством защиты выходного каскада от короткого замыкания в нагрузке. Каждый из каналов ИС идентичен по схеме и параметрам ОУ К140УД7.

Корпус ИС КР551УД2А, КР551УД2Б, КМ551УД2А, КМ551УД2Б — 201.14-8.

Аналоги КМ551УД2А, КМ551УД2Б, КР551УД2А, КР551УД2Б — ИС TBA931, μA739C.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	10
K_U	$5 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С . . .	20
$I_{вх}$, нА	$2 \cdot 10^3$
$\Delta I_{вх}$, нА	10^3
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	0,25
$U_{вых\ max}$, В	12
$R_{вх}$, МОм	0,5



КР551УД2А, КР551УД2Б, КМ551УД2А, КМ551УД2Б

$K_{ОС}$	C1, C3, пФ	C2, C4, мкФ	R1, R2, Ом
1	10	0,1	4,7
10	4,3	0,01	33
100	0	0,001	150

Типовая схема включения ОУ КР(М)551УД2А (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(13,5 . . . 16,5)

$U_{дф\ max}$, В . . 5
$U_{сф\ max}$, В . . 4 (А); 8 (Б)
$R_{н\ min}$, кОм . . 2
$P_{рас\ max}$, мВт . . 400

Уровень ограничения выходного тока устройством защиты — 2 . . . 3 мА Напряжение шумов ИС с индексом А — 1 мкВ.

К574УД1А — К574УД1В, КР574УД1А — КР574УД1В

Быстродействующие операционные усилители с высоким входным сопротивлением. Идентичны по схеме ОУ К544УД1 и отличаются от него только структурой выходных МОП-транзисторов.

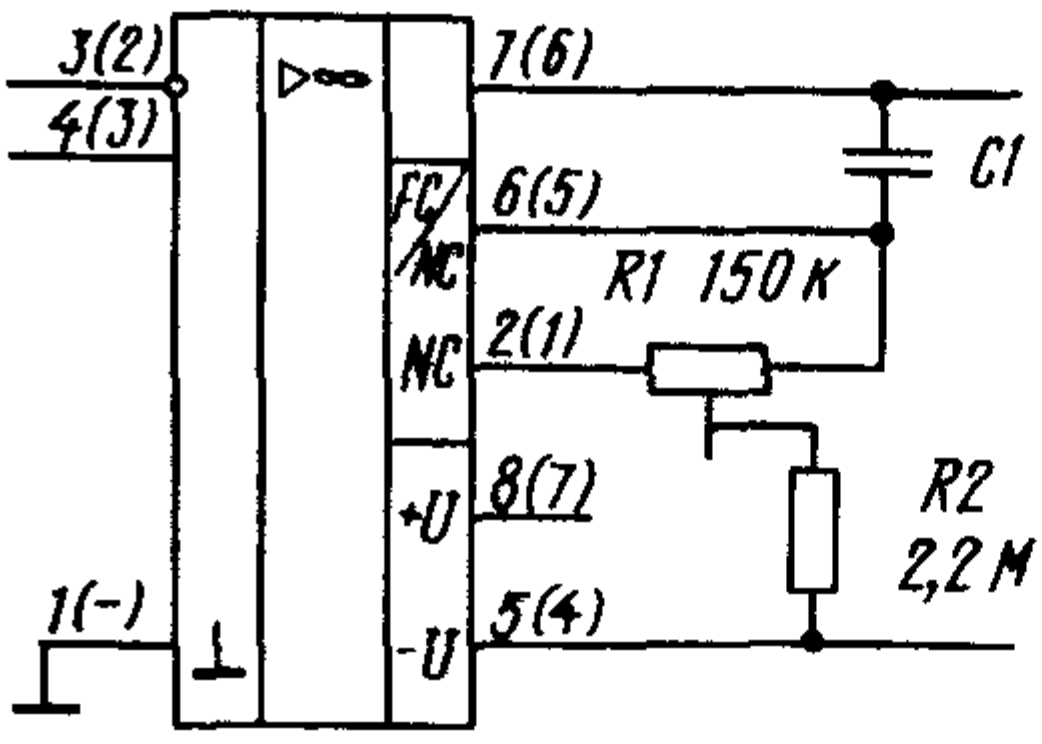
Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 2×15
$I_{пот}$, мА . . . 8

Корпус ИС К574УД1А — — К574УД1В — 301.8-2, ИС КР574УД1А — КР574УД1В — 2101.8-1.

Аналог К574УД1А — — К574УД1В — ИС AD513.

$K_{ос.\ сф}$, дБ . . 80
f_1, МГц . . . 10
V_U, В/мкс . . 50



К574УД1А-К574УД1В
(КР574УД1А-КР574УД1В)

$K_{ос}$	C1, пФ
≤6	30/$K_{ос}$
>6	5

Типовая схема включения ОУ К(Р)574УД1А (Б, В)

K_U . . . . . 2·10⁴ (А); 5·10⁴ (Б); 7,5·10⁴ (В)
$U_{см}$, мВ . . . 50
$TKU_{см}$, мкВ/°С 50
$I_{вх}$, нА . . . 0,5
$\Delta I_{вх}$, нА . . . 0,2

$U_{вых\ max}$, В . . 10
$R_{вх}$, МОм . . 10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф\ max}$, В 10
$U_{сф\ max}$, В 30
$R_{н\ min}$, кОм 2

В неинвертирующем включении при $K_U = 1$ в цепь ООС необходимо включить резистор сопротивлением 10 кОм, зашунтированный конденсатором емкостью 10 пФ.

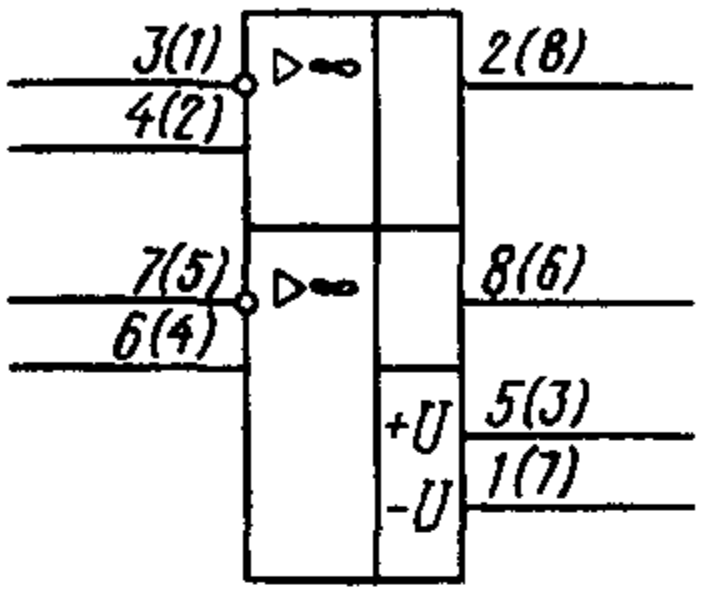
К574УД2А, К574УД2Б, КР574УД2А, КР574УД2Б

Двухканальные малошумящие операционные усилители с высоким входным сопротивлением.

Корпус ИС К574УД2А, К574УД2Б — 301.12-1, ИС КР574УД2А, КР574УД2Б — 2101.8-1.

Аналог К574УД2А, К574УД2Б — ИС TL083.

К574УД2А, К574УД2Б (КР574УД2А, КР572УД2Б)



Электрические параметры

K_U	$2{,}5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	50
$TKU_{см}$, мкВ/°С	30
$I_{вх}$, нА	1
$\Delta I_{вх}$, нА	0,5
$K_{ос.сф}$, дБ	60
f_1, МГц	2
V_U, В/мкс	6
$U_{вых\ max}$, В	10 (А); 3 (Б)
$R_{вх}$, МОм	10^3

Предельные эксплуатационные данные

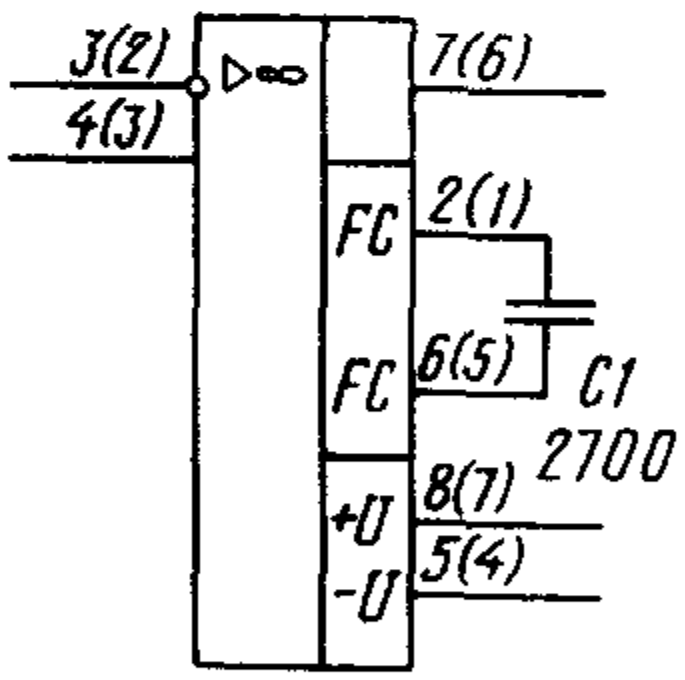
$U_{питт.ном}$, В	2×15 (А); 2×5 (Б)
$I_{пот}$, мА	10
$U_{дф\ max}$, В	10
$U_{сф\ max}$, В	10
$R_{н\ min}$, кОм	10

К574УД3, КР574УД3

Быстродействующие операционные усилители с высоким входным сопротивлением.

Корпус ИС К574УД3 — 301.8-2, ИС КР574УД3 — 2101.8-1.

К574УД3 (КР574УД3)



Типовая схема включения ОУ К(Р)574УД3

Электрические параметры

$U_{питт.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	7
K_U	$2 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	5
$I_{вх}$, нА	0,5
$\Delta I_{вх}$, нА	0,2
$K_{ос.сф}$, дБ	80
f_1, МГц	15
V_U, В/мкс	30
$U_{вых\ max}$, В	10
$R_{вх}$, МОм	10^3

Предельные эксплуатационные данные

$U_{сф\ max}$, В	10
$R_{н\ min}$, кОм	10

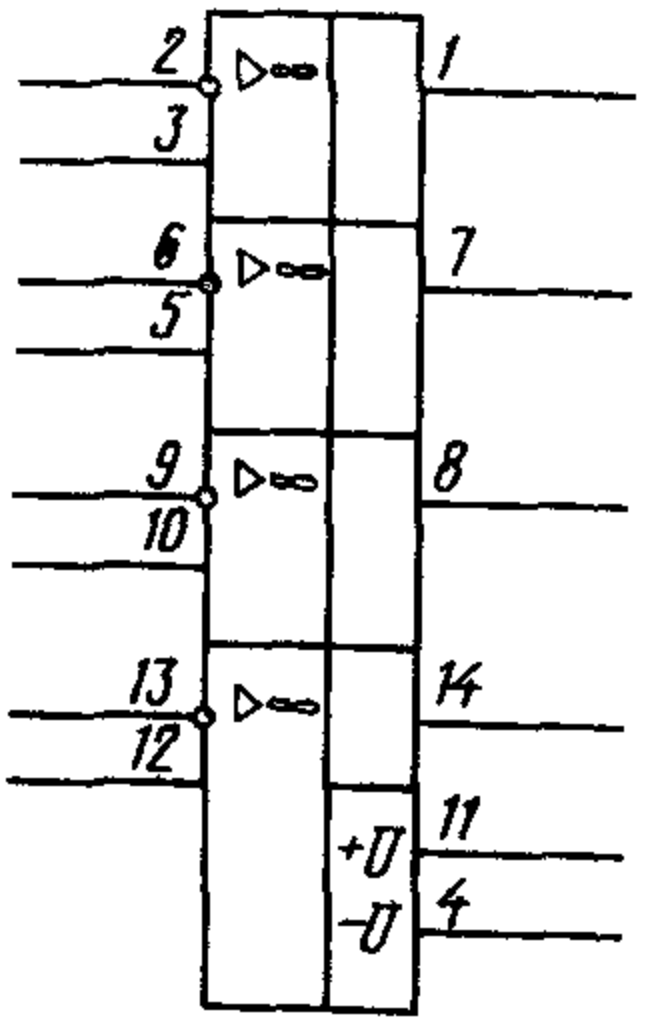
К1401УД1

Четырехканальный операционный усилитель с возможностью однополярного питания. Каждый из каналов представляет собой так называемый «токоразностный усилитель».

Корпус — 201.14-3.

Аналог — ИС LM2900.

К1401УД1



Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	8
K_U	$2 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	30
$I_{вх}$, нА	150
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	2,5
V_U, В/мкс	0,5
$U_{вых\ max}$, В	12
$R_{вх}$, МОм	0,1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В:	
однополярное	4...30
двуполярное	2×(2...15)
$P_{рас\ max}$, мВт	400

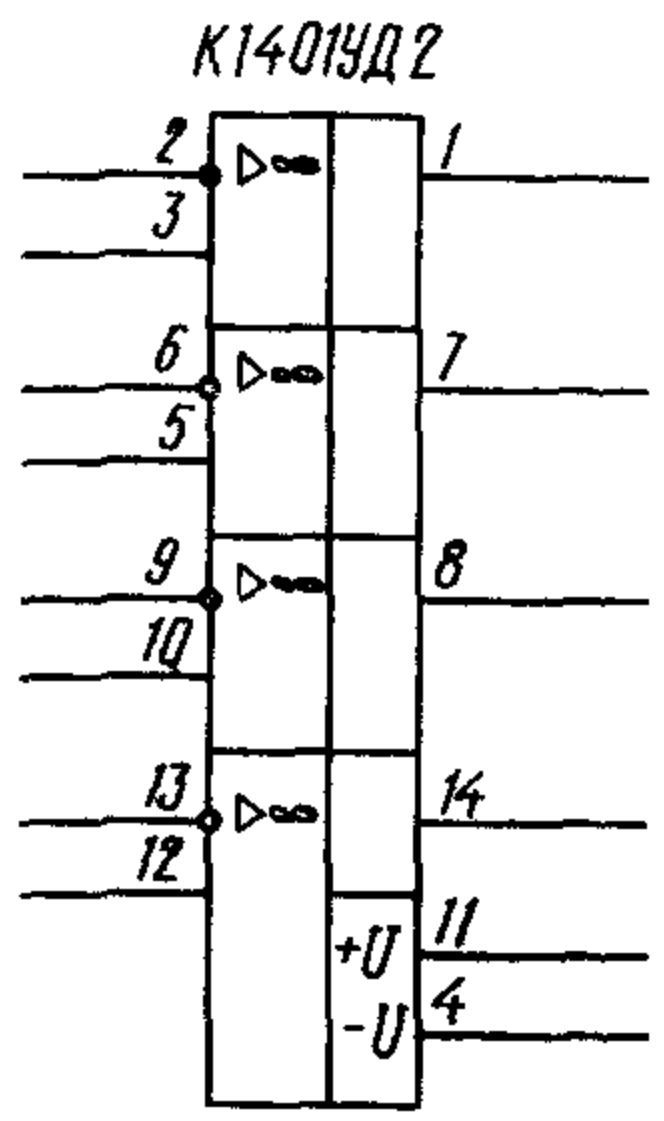
Максимальный ток $I_{вых\ max}$ при включении нагрузки между выходом ОУ и проводом $+U_{пит}$ — не более 1 мА, между выходом и проводом $-U_{пит}$ — не более 10 мА. При питании от однополярного источника напряжением +5 В коэффициент усиления напряжения $K_U = 0{,}7 \cdot 10^3$, выходное напряжение $U_{вых} = 2{,}8$ В.

К1401УД2А, К1401УД2Б

Четырехканальные операционные усилители.

Корпус — 201 14-9.
Аналог — ИС LM324.

К1401УД2



Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15 (А); 5 (Б)
$I_{пот}$, мА	3 (А); 2 (Б)
K_U	$5 \cdot 10^4$ (А); $2{,}5 \cdot 10^4$ (Б)
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	30
$I_{вх}$, нА	150
$\Delta I_{вх}$, нА	50
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	0,5
$U_{вых\ max}$, В	12 (А); 3 (Б)
$R_{вх}$, МОм	0,2

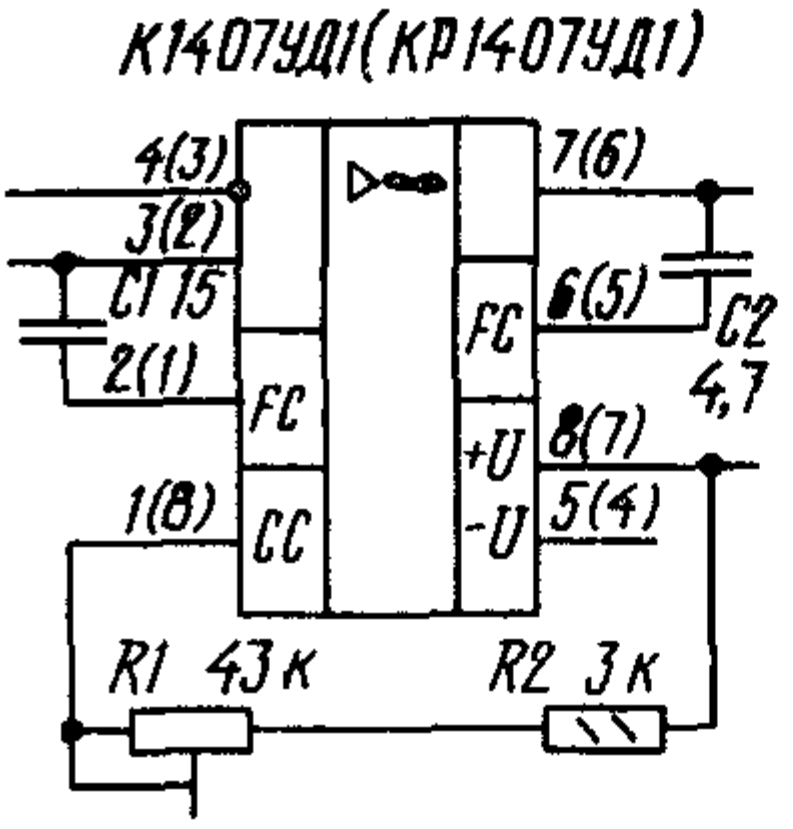
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(2,5...16,5) (А); 5...16,5 (Б)
$R_{н\ min}$, кОм	2
$I_{вых\ max}$, мА	5 (А)

К1407УД1, КР1407УД1

Малошумящие широкополосные операционные усилители для работы с низкоомными источниками сигнала.

Корпус ИС К1407УД1 — — 301.8-2, ИС КР1407УД1 — — 2101.8-1.



Типовая схема включения ОУ К(Р)1407УД1

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×5
$I_{пот}$, мА	8
K_U	10^4
$U_{см}$, мВ	10
$TKU_{см}$, мкВ/°С	50
$I_{вх}$, нА	10
$\Delta I_{вх}$, нА	2
$K_{ос\ сф}$, дБ	70
f_1, МГц	20
V_U, В/мкс	10
$U_{вых\ max}$, В	3

Предельные эксплуатационные данные

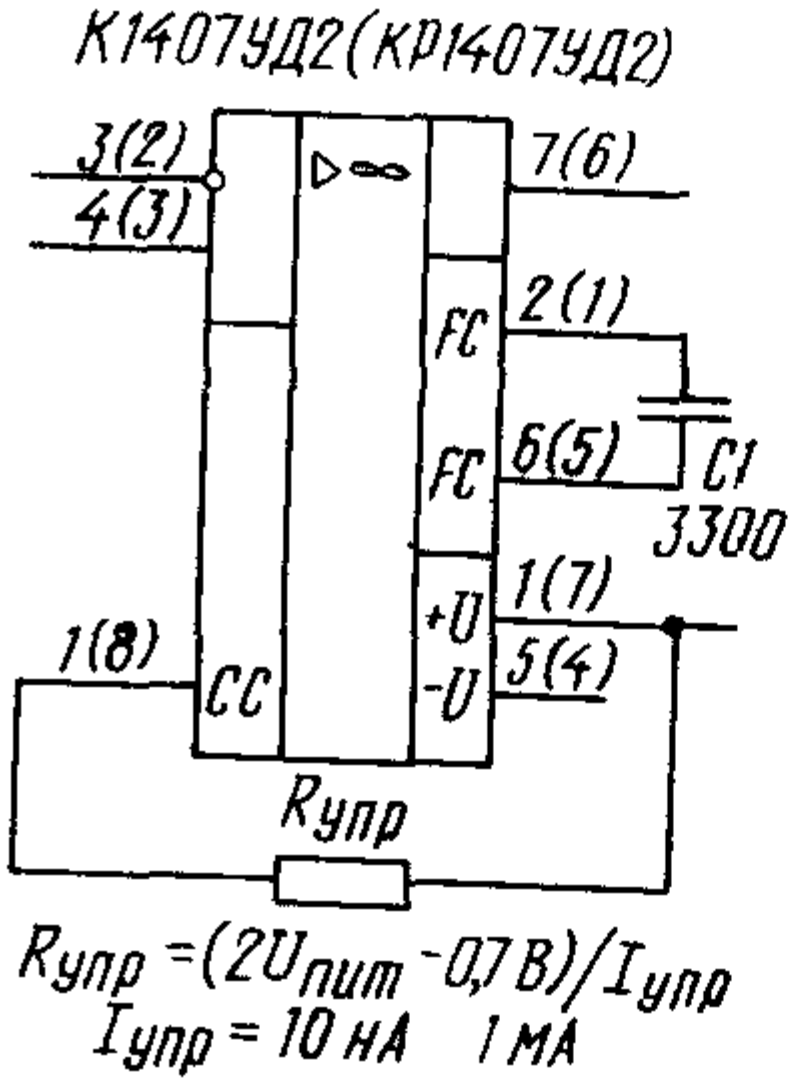
$U_{пит}$, В	2×(3...12)
$U_{дф\ max}$, В	2,5
$U_{сф\ max}$, В	4
$R_{н\ min}$, кОм	1
$C_{н\ max}$, пФ	25

К1407УД2, КР1407УД2

Программируемые малошумящие операционные усилители.

Корпус ИС К1407УД2 — — 301.8-2, ИС КР1407УД2 — — 2101.8-2.

Аналог К1407УД2 — ИС LM4250.



Типовая схема включения ОУ К(Р)1407УД2

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×12
$I_{пот}$, мА	0,1
K_U	$5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	5
$I_{вх}$, нА	150
$\Delta I_{вх}$, нА	50
$K_{ос.сф}$, дБ	100
f_1, МГц	3
V_U, В/мкс	0,5
$U_{вых\ max}$, В	10

Предельные эксплуатационные данные

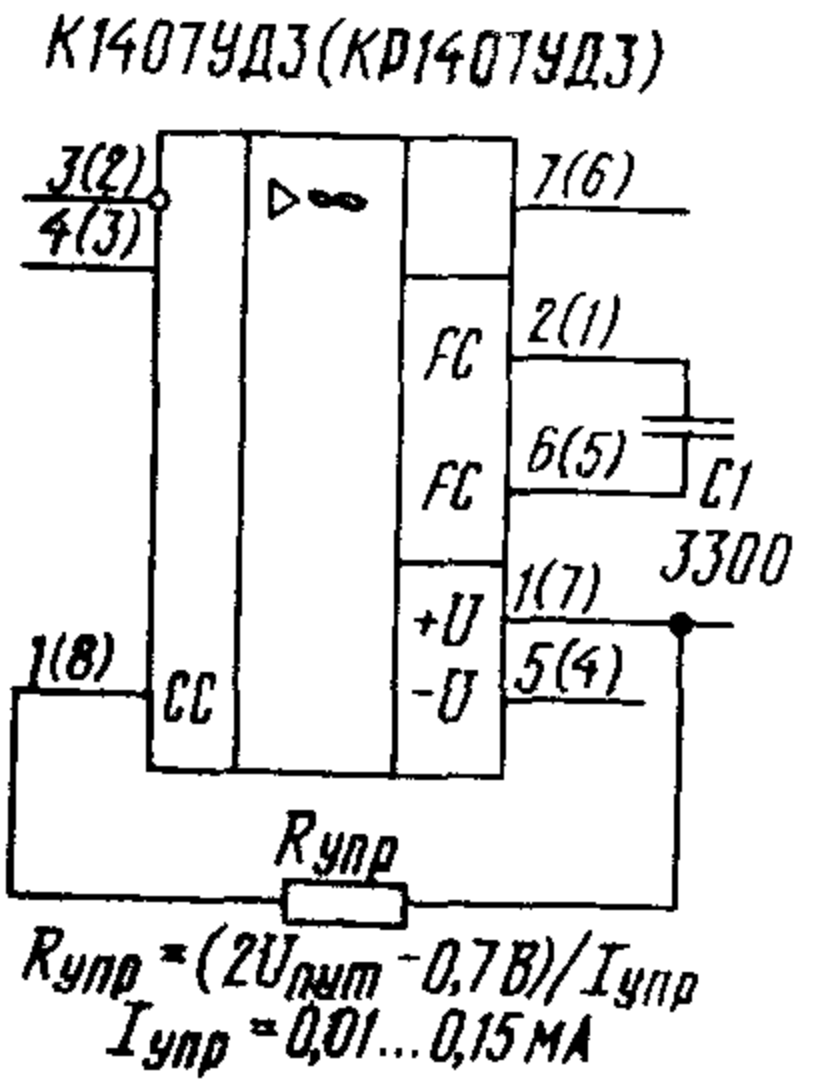
$U_{пит}$, В	2×(1,2...13)
$U_{дф\ max}$, В	2,5
$U_{сф\ max}$, В	10
$R_{н\ min}$, кОм	2

К1407УД3, КР1407УД3

Программируемые малошумящие операционные усилители.

Корпус ИС К1407УД3 — 301.8-2, ИС КР1407УД3 — 2101.8-1.

Аналог К1407УД3, КР1407УД3 — ИС ЕК-41.



Типовая схема включения ОУ К(Р)1407УД3

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×12
$I_{пот}$, мА	2
K_U	10^4
$U_{см}$, мВ	5
$TKU_{см}$, мкВ/°С	20
$I_{вх}$, нА	5
$\Delta I_{вх}$, нА	1
$K_{ос.сф}$, дБ	75
f_1, МГц	5
V_U, В/мкс	5
$U_{вых\ max}$, В	3

Предельные эксплуатационные данные

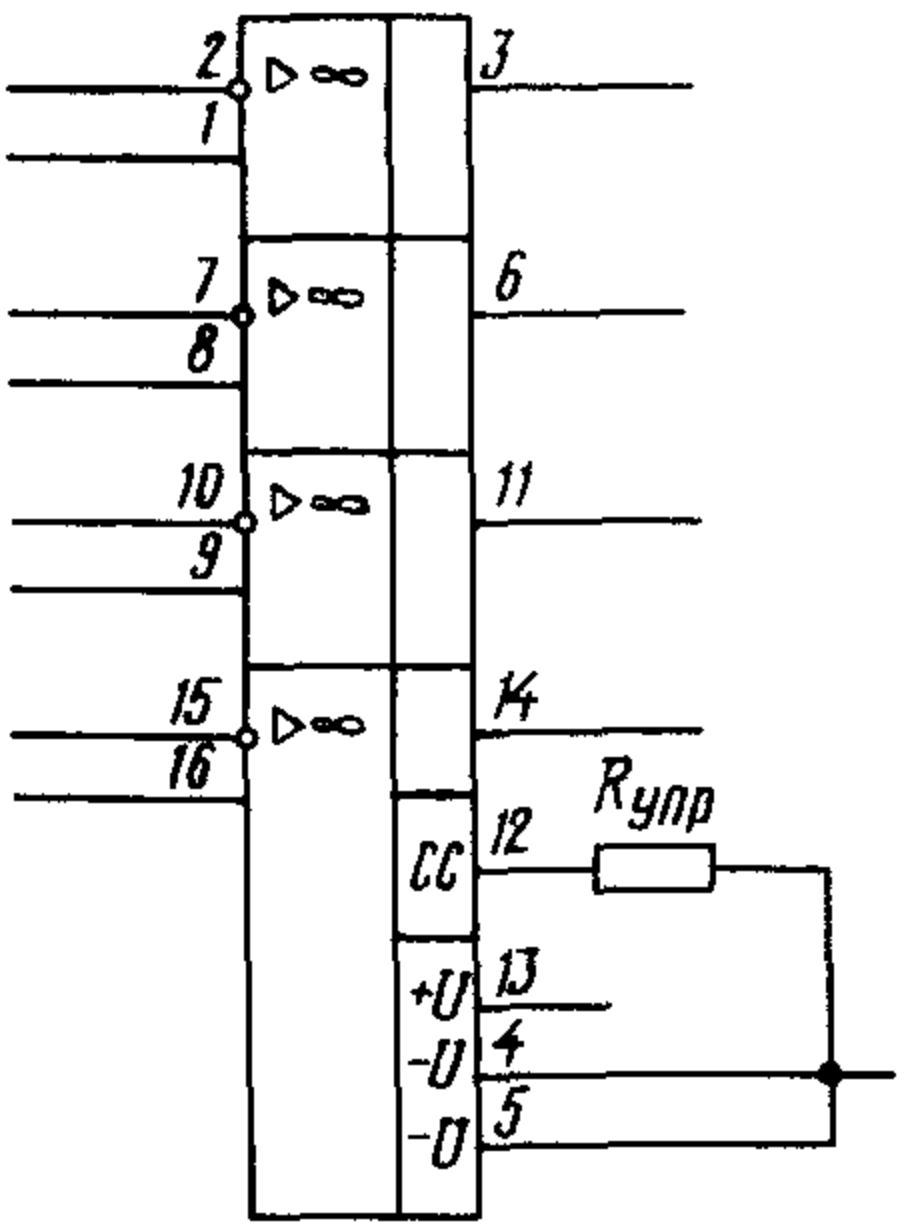
$U_{пит}$, В	2×(2...12)
$U_{дф\ max}$, В	2,5
$U_{сф\ max}$, В	4
$R_{н\ min}$, кОм	2

КФ1407УД4

Четырехканальный малошумящий программируемый операционный усилитель с низковольтным питанием.

Корпус — 4308.16-1.

Аналог — TAB1042.



Типовая схема включения ОУ КФ1407УД4

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×5
$I_{пот}$, мА	2
K_U	$3 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	5
$I_{вх}$, нА	0,5
$\Delta I_{вх}$, нА	0,06
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	1
$U_{вых\ max}$, В	0,65

Предельные эксплуатационные данные

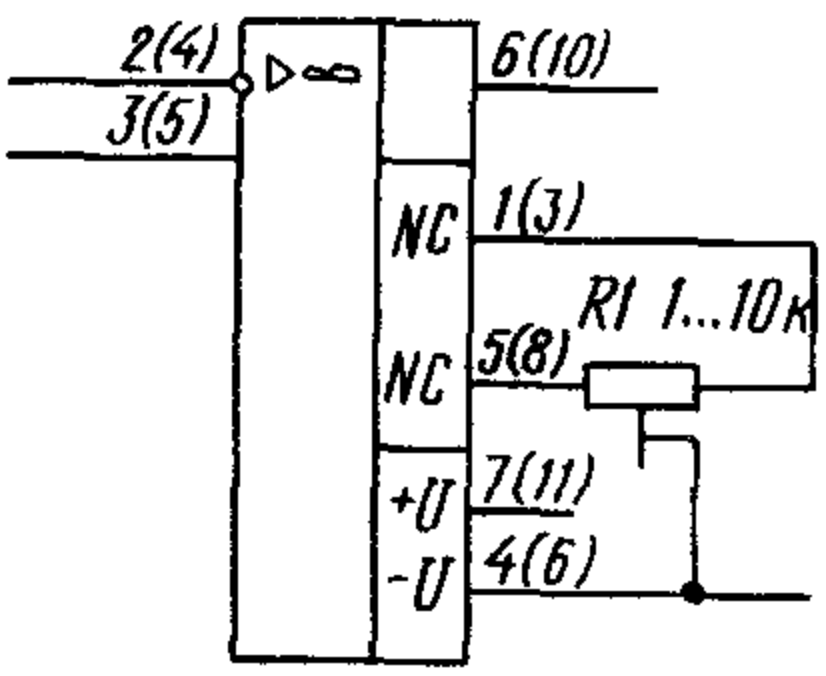
$U_{пит}$, В	2×(1,5...6)
$U_{дф\ max}$, В	2,5
$U_{сф\ max}$, В	1,5
$R_{н\ min}$, кОм	0,25
$I_{вых\ max}$, мА	0,5
$I_{упр}$, мкА	5...100

К1408УД1, КР1408УД1

Высоковольтные операционные усилители.

Корпус ИС К1408УД1 — 301.8-1, ИС КР1408УД1 — 201.14-1.

Аналог К1408УД1 — ИС LM343.



Типовая схема включения ОУ К(Р)1408УД1

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×27
$I_{пот}$, мА	5
K_U	$7 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	8
$I_{вх}$, нА	40
$\Delta I_{вх}$, нА	10
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	0,5
V_U, В/мкс	2
$U_{вых\ max}$, В	18
$R_{вх}$, МОм	1

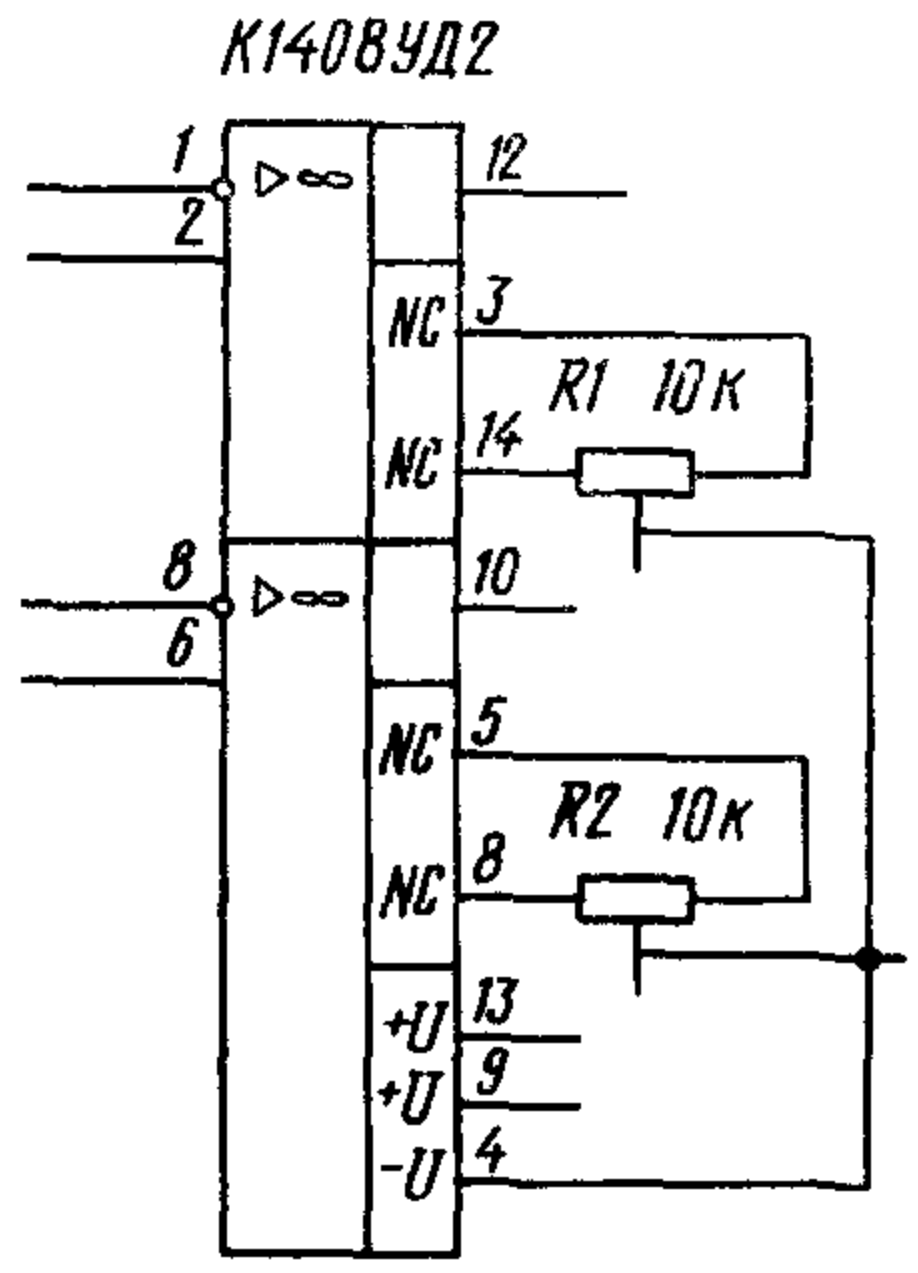
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(7 ... 40)
$U_{дф\ max}$, В	20
$U_{сф\ max}$, В	21
$R_{н\ min}$, кОм	2
$I_{вых\ max}$, мА (при $U_{пит}$ = 2×27 В)	100

К1408УД2

Двухканальный операционный усилитель.

Корпус — 201.14-1.



Типовая схема включения ОУ К1408УД2

Электрические параметры

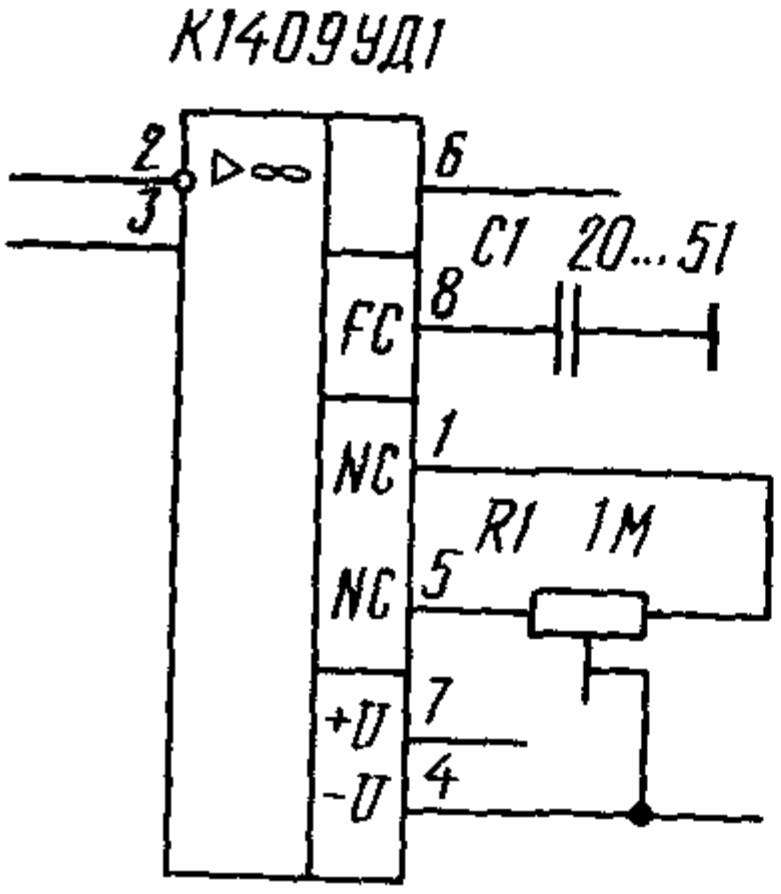
$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	2,8
K_U	$5 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	4
$I_{вх}$, нА	200
$\Delta I_{вх}$, нА	70
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	0,8
V_U, В/мкс	0,7
$U_{вых\ max}$, В	11,5
$R_{вх}$, МОм	0,4

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5 ... 20)
$U_{сф\ max}$, В	15
$R_{н\ min}$, кОм	2

К1409УД1

Операционный усилитель с высоким входным сопротивлением.



Типовая схема включения ОУ К1409УД1

Корпус — 3101.8-2.
Аналог — ИС СА3140.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	6
K_U	$2 \cdot 10^4$
$U_{см}$, мВ	15
$I_{вх}$, нА	0,05
$\Delta I_{вх}$, нА	0,03
$K_{ос.сф}$, дБ	70
f_1, МГц	1
V_U, В/мкс	4
$U_{вых\ max}$, В	12
$R_{вх}$, МОм	10^5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5 ... 15)
$U_{дф\ max}$, В	10
$U_{сф\ max}$, В	10
$R_{н\ min}$, кОм	2

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ СИГНАЛОВ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ (ЗВУКОВОЙ) ЧАСТОТЫ

Современные интегральные усилители сигналов высокой и низкой (звуковой) частоты представляют собой предварительные, оконечные, полные (объединяющие в одном корпусе предварительный и оконечный) усилители ЗЧ, устройства для построения регуляторов громкости и тембра, видеоусилители, усилители-преобразователи РЧ и т. д. Практически все они требуют для работы создаваемых на их основе устройств применения внешних пассивных элементов.

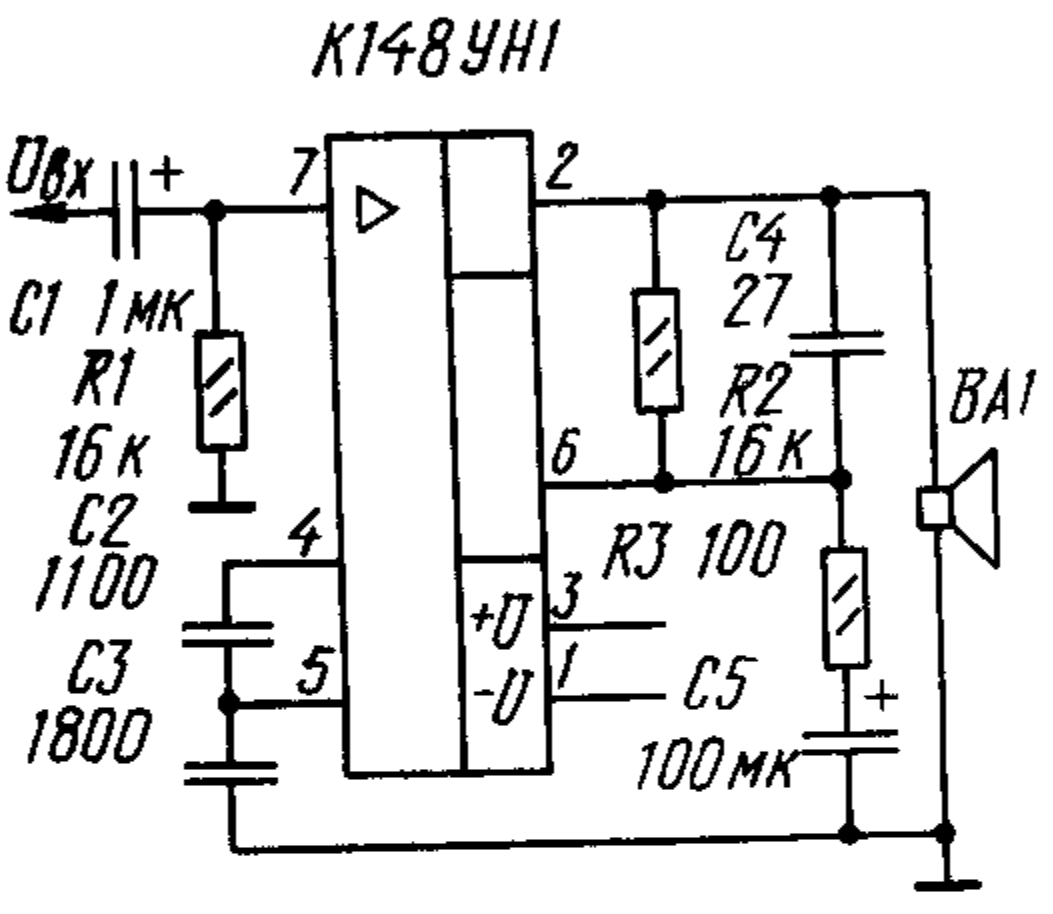
В справочнике использованы следующие сокращенные обозначения параметров этих ИС:
$U_{пит.ном}$ — номинальное напряжение питания;
$U_{пит}$ — интервал допустимых значений напряжения питания;
$U_{пит.max}$ — максимальное напряжение питания;
$I_{пот}$ — потребляемый ток;
K_U — коэффициент усиления напряжения;
$S_{прб}$ — крутизна преобразования;
$U_{вх\ max}$ — максимальное входное напряжение;
$U_{дф\ max}$ — максимальное дифференциальное напряжение ($\pm U_{дф\ max}$);
$U_{сф\ max}$ — максимальное синфазное напряжение ($\pm U_{сф\ max}$);
$U_ш$ — напряжение собственных шумов на выходе;
$U_{ш.вх}$ — напряжение шумов, приведенное ко входу;
$R_{вх}$ — входное сопротивление;
$U_{вых}$ — выходное напряжение;
$U_{вых\ max}$ — максимальное выходное напряжение;

$f_н$ — нижняя граничная частота рабочего диапазона;
$f_в$ — верхняя граничная частота рабочего диапазона;
$f_{ср.в}$ — верхняя частота среза;
f_1 — частота единичного усиления;
$K_г$ — коэффициент гармоник;
$K_ш$ — коэффициент шума;
$R_{н\ min}$ — минимальное сопротивление нагрузки;
$C_{н\ max}$ — максимальная емкость нагрузки;
$I_{вых\ max}$ — максимальный выходной ток;
$P_{рас\ max}$ — максимальная рассеиваемая мощность

К148УН1

Усилитель мощности ЗЧ.

Корпус — 311.8-2.



Типовая схема включения ИС К148УН1

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	2×12 (24)
$I_{пот}$, мА	25
K_U	100...200
$P_{вых\ max}$, Вт	1
$f_н$, Гц	30
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	2,5
$R_{вх}$, кОм	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(10,8...13,2)
$R_{н\ min}$, Ом	30
$I_{н\ max}$, мА	260
$U_{вх\ max}$, В	1,5

В скобках указано значение напряжения $U_{пит.ном}$ при питании от однополярного источника. Коэффициент гармоник измерен при $P_{вых}=1$ Вт. Относительный динамический диапазон по напряжению 35 дБ. Спад АЧХ на краях рабочего диапазона частот —3 дБ.

К148УН2

Усилитель мощности ЗЧ.

Корпус — 311.10-1.

Электрические параметры

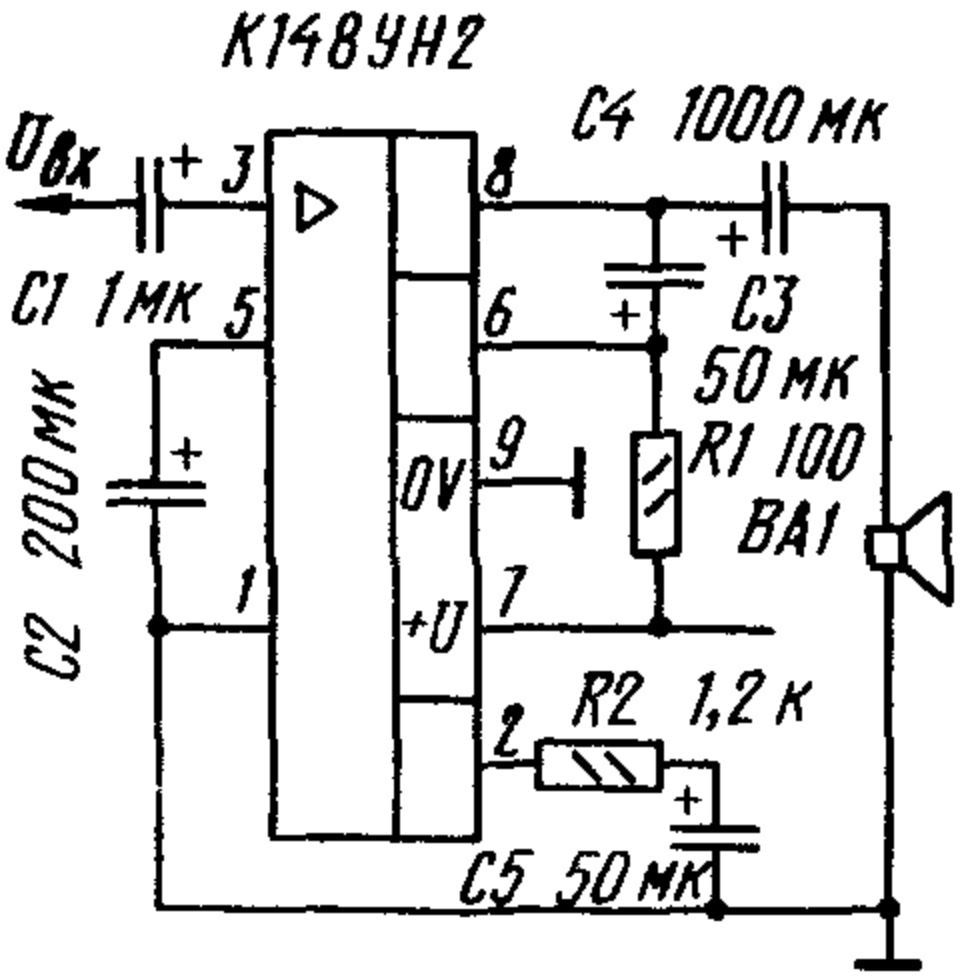
$U_{пит.ном}$, В	9
$I_{пот}$, мА	10
K_U	10...30
$P_{вых\ max}$, Вт	1
$f_н$, Гц	100
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	2

Сводная таблица параметров усилителей сигналов высокой и низкой (звуковой) частоты

ИС	Параметр										Стр.
	$U_{пит.ном}$, В	$I_{пот}$, мА	K_U (дБ) [$S_{прб}$, мА/В]	$P_{вых\,max}$, Вт	$U_{вых}$, В ($U_{вых\,max}$, В)	$f_н$, Гц	$f_в$, МГц	$K_г$, %	$R_{вх}$, кОм	$R_{н\,min}$, Ом	
К148УН1	2×12 или 24	25	100 . . . 200	1	—	30	0,02	2,5	10	30	47
К148УН2	9	10	10 . . . 30	1	—	100	0,02	2*	10	4	47
К157УН1А	9	5	—	0,03	1,8	50	0,015	0,3	—	—	50
К157УН1Б	12	6	—	0,04	3	50	0,015	0,3	—	—	50
К171УВ1	6	20	[7]	—	—	—	20	—	1	200	51
К171УВ2	2×6	25	[40]	—	—	—	20	—	2	1 000	51
К174УН3	6	6	1400	—	—	100	0,016	1,2	10	10 000	52
К174УН4А	9	10	4 . . . 40	1	(2)	30	0,02	2	10	4	53
К174УН4Б	9	10	4 . . . 40	0,7	(1,7)	30	0,02	2	10	4	53
К174УН5	12	30	80 . . . 120	2	2,85	30	0,02	1	10	3,2	53
К174УН7	12	20	—	4,5**	4,25	40	0,02	10	50	4	54
К174УН8	12	15	4 . . . 40	2,4	—	40	0,02	2	10	—	54
К174УН9А	18	30	—	7**	—	20	0,02	1	100	4	55
К174УН9Б	18	30	—	7**	—	20	0,016	2	100	4	55
К174УН10А	15	40	(15)	—	1,2	20	0,02	0,2	15	5 000	56
К174УН10Б	15	40	(15)	—	1,2	20	0,02	0,5	15	5 000	56
К174УН11	2×15	100	—	15**	—	20	0,02	1	100	4	57
К174УН12	15	40	(18)	—	0,3	20	0,02	0,5	—	3 500	58
К174УН13	9	16/8***	—/50***	—	—	—	—	0,4/ /0,2***	40/ /17***	10 000	59

К174УН14	15	80	(40)	5,5	3,6 . . . 4,6	40	0,02	10	70	3,2	59
К174УН15	15	120	(40 . . . 44)	9	3,4 . . . 4,2****	30	0,02	10	150	1,6	61
КФ174УН17	3	5	(20)	—	1,3 . . . 1,7	20	0,02	1	—	30	62
К174УН18	9	25	(42 . . . 46)	2	—	20	0,02	10	—	3,2	63
К174УН19	2×15	65	30	15	7 . . . 8	30	0,02	10	20	3,2	64
К175УВ1А	6,3	15	[10]	—	—	—	45	—	1	200	64
К175УВ1Б	6,3	15	[10]	—	—	—	60	—	1	200	64
К175УВ2А	6	3	[10]	—	—	—	50	—	1	—	65
К175УВ2Б	6	3	[10]	—	—	—	65	—	1	—	65
К175УВ3А	6	2	[300]	—	—	—	3	—	75	200	66
К175УВ3Б	6	2	[500]	—	—	—	3	—	75	200	66
К175УВ4	6	3	[10]	—	—	—	150	—	—	—	67
К538УН1А	15	8	100000	—	(12)	—	15*****	0,1	50	—	68
К538УН1Б	15	8	50000	—	(12)	—	10*****	0,1	50	—	68
К538УН2, КР538УН2	1,5	0,4	2000	—	(0,25)	—	0,01	—	2	1 000	69
К538УН3А	6	5	300	—	—	—	3	0,5	10	—	69
К538УН3Б	6	5	150	—	—	—	3	0,5	10	—	69
К548УН1А——К548УН1В	12	8	50000	—	—	—	20*****	0,05	250	10 000	70
К548УН2	1,2	0,45	2000	—	(0,25)	—	0,008	7	24	1 000	71
К548УН3	1,3	2	1000/100	—	—	—	0,005	3...7	24	400	72

* Коэффициент гармоник при $P_{вых}=2$ Вт.
** На нагрузке сопротивлением 4 Ом.
*** В числителе указано значение параметра усилителя записи, в знаменателе — предварительного усилителя.
**** На нагрузке сопротивлением 2 Ом.
***** Частота единичного усиления.



Типовая схема включения ИС К148УН2

$R_{вх}$, кОм	10
$U_ш$, мВ	2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В	10,5
$R_{н\ min}$, Ом	4
$I_{вых\ max}$, мА	630
$U_{вх\ max}$, В	1

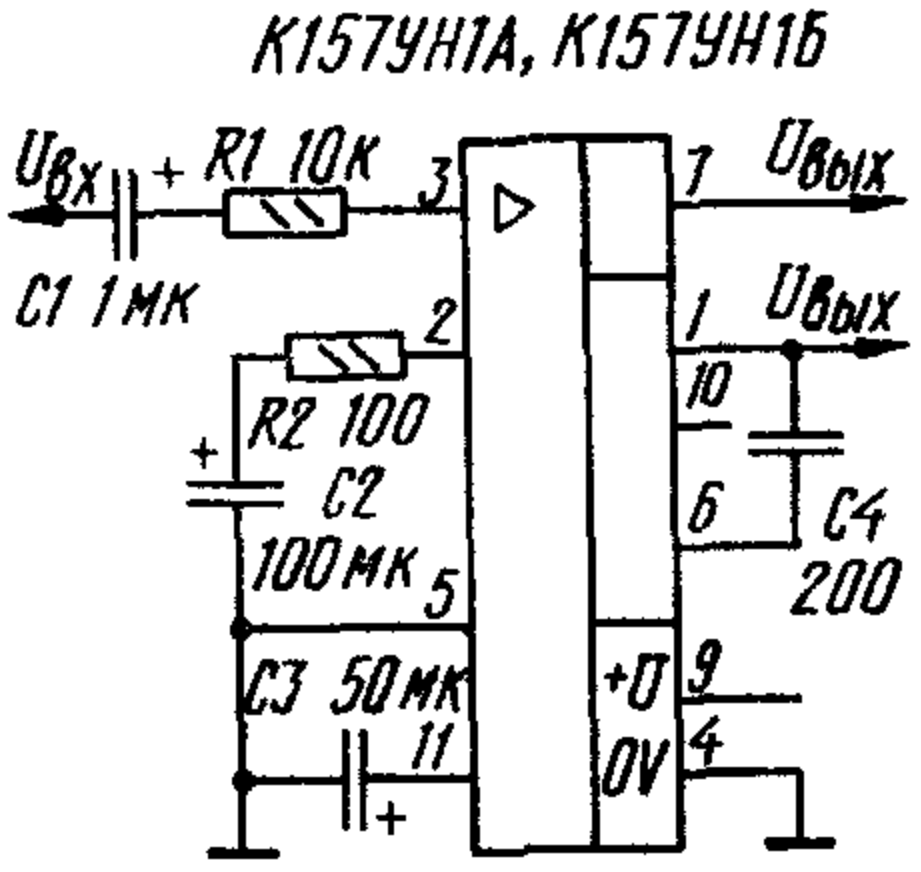
Значение $K_г$ указано для $P_{вых}$=0,8 Вт, при $P_{вых}$=1 Вт он возрастает до 10%

Корпус ИС должен быть соединен с общим проводом.

К157УН1А, К157УН1Б

Предварительные усилители ЗЧ для переносных (К157УН1А) и автомобильных (К157УН1Б) приемников.

Корпус — 201.14-2.



Типовая схема включения ИС К157УН1А (Б)

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	9 (А); 12 (Б)
$I_{пот}$, мА	5 (А); 6 (Б)
$P_{вых\ max}$, Вт	0,03 (А); 0,04 (Б)
$f_н$, Гц	50
$f_в$, Гц	15 000
$K_г$, %	0,3
$U_{вх\ ном}$, мВ	15...30 (А); 25...50 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	8...12,4 (А); 9...15 (Б)
$I_{вых\ max}$, мА	15

Неравномерность АЧХ — не более 6 дБ.

Входное сопротивление усилителя в основном определяется внешним резистором, подключенным к выводу 3. Значительное уменьшение его сопротивления приводит к уменьшению глубины ООС и увеличению влияния выходного со-

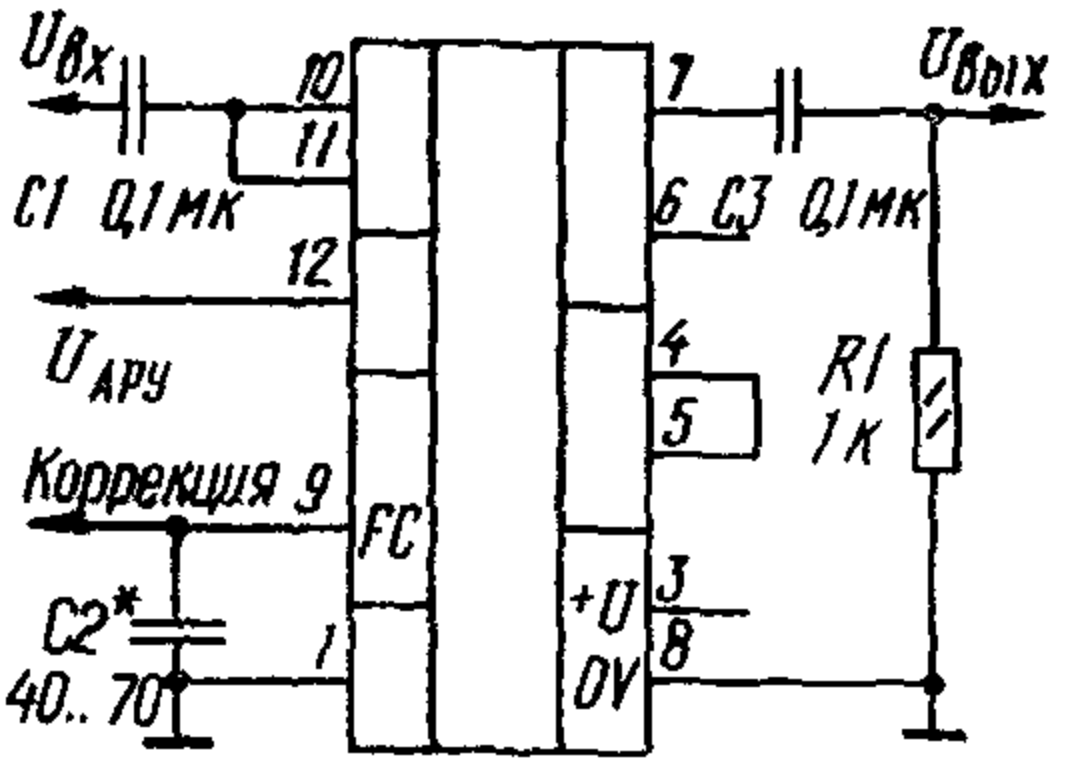
противления источника сигнала на устойчивость усилителя.

Для улучшения шумовых свойств усилителя между выводами 1 и 2 включают конденсатор емкостью 75 пФ. Повышение устойчивости работы достигается включением конденсатора емкостью 100 пФ между выводом 10 ИС и общим проводом.

К171УВ1

Широкополосный видеоусилитель.

Корпус — 301.12-1.



Типовая схема включения ИС К171УВ1

В ИС имеется встроенная система АРУ с диапазоном регулирования 40 дБ.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	6
$I_{пот}$, мА	20
K_U	7
$U_{см}$, мВ	2
$I_{вх}$, нА	10^4
$\Delta I_{вх}$, нА	$3 \cdot 10^3$
$K_{ос.сф}$, дБ	80
$f_в$, МГц	20
V_U, В/мкс	100
$R_{вх}$, кОм	1

Предельные эксплуатационные данные

$R_{н\ min}$, кОм	0,2
$C_{н\ max}$, пФ	15

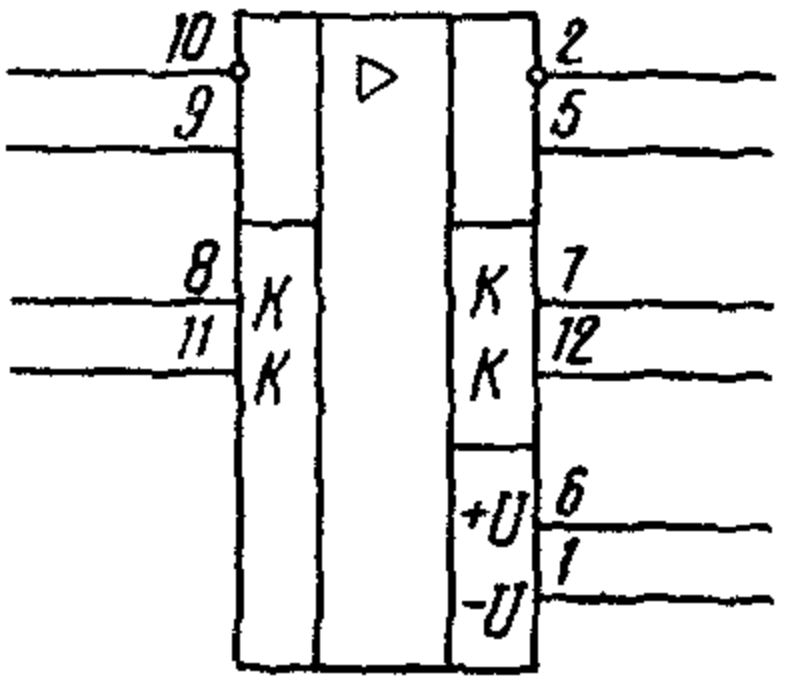
К171УВ2

Широкополосный видеоусилитель.

Корпус — 301.12-1.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	2×6
$I_{пот}$, мА	25
K_U	40



Режим работы	К	Соединить выводы
1	100	7 и 12
2	35	11 и 8
3	3	–

Типовая схема включения ИС К171УВ2

$f_в$, МГц	20
$K_{вл.ин}$, дБ	—60
$K_ш$, дБ	13

Соединяя выводы 7 и 12, 8 и 11 перемычками или используя вместо них внешние резисторы, можно изменять коэффициент усиления K_U. При увеличении K_U пропорционально сужается полоса пропускания и уменьшается коэффициент ослабления синфазных сигналов.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(3...8)
$U_{дф\ max}$, В	0,01
$I_{вых\ max}$, мА	4,2

При работе в режиме 2 напряжение $U_{дф\ max}$ может достигать 1 В (нормы на параметры при этом не гарантируются).

Допускается питание ИС от однополярного источника напряжением 12 В.

К174УН3

Предварительный усилитель ЗЧ.

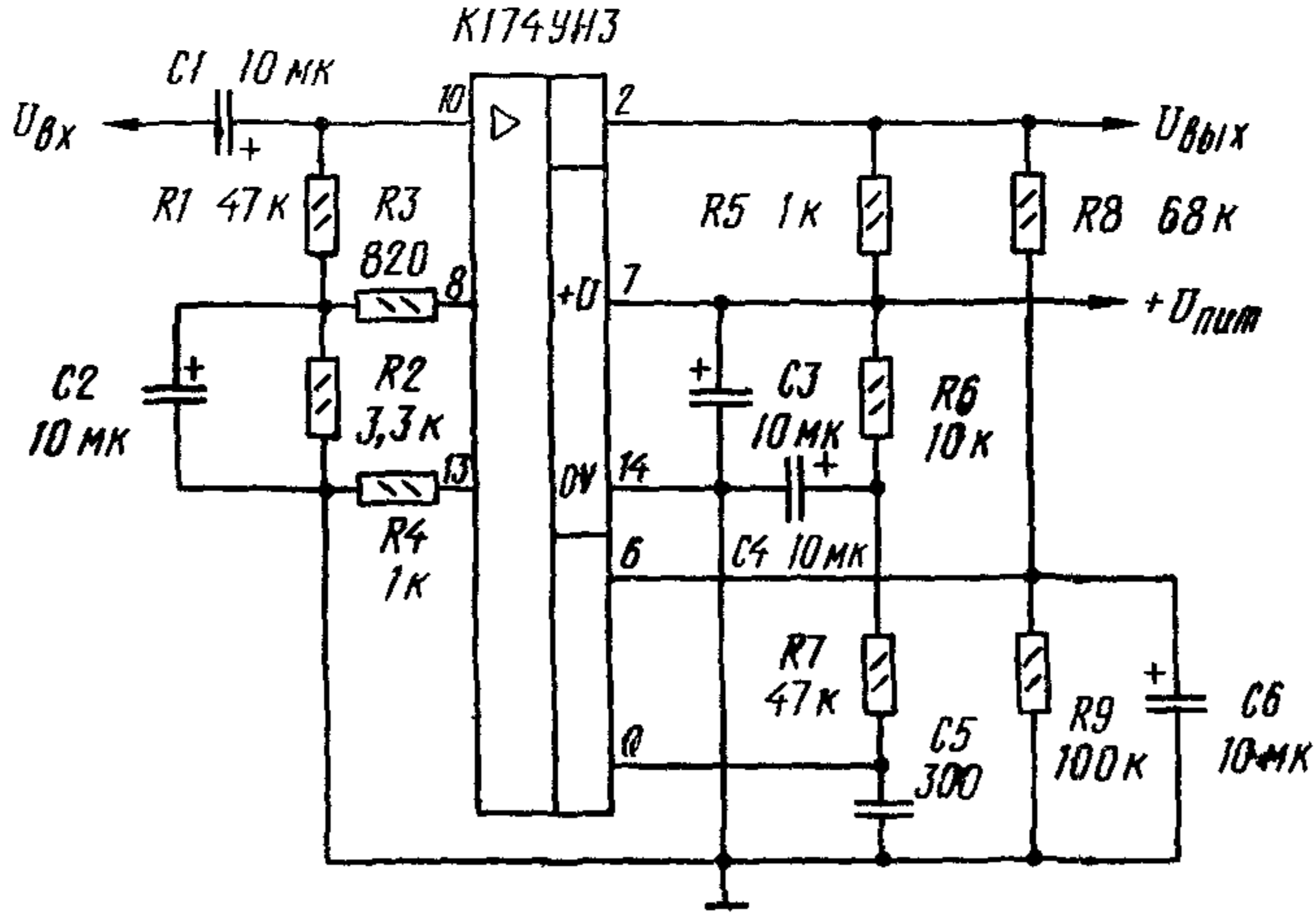
Корпус — 201.14-1.

Электрические параметры

$R_{вх}$, кОм	10
$U_ш$, мкВ	2
$U_{пит.ном}$, В	6
$I_{пот}$, мА	6
$f_н$, Гц	100
$f_в$, Гц	16 000
$K_г$, %	1,2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В	7
$R_{н\ min}$, кОм	10

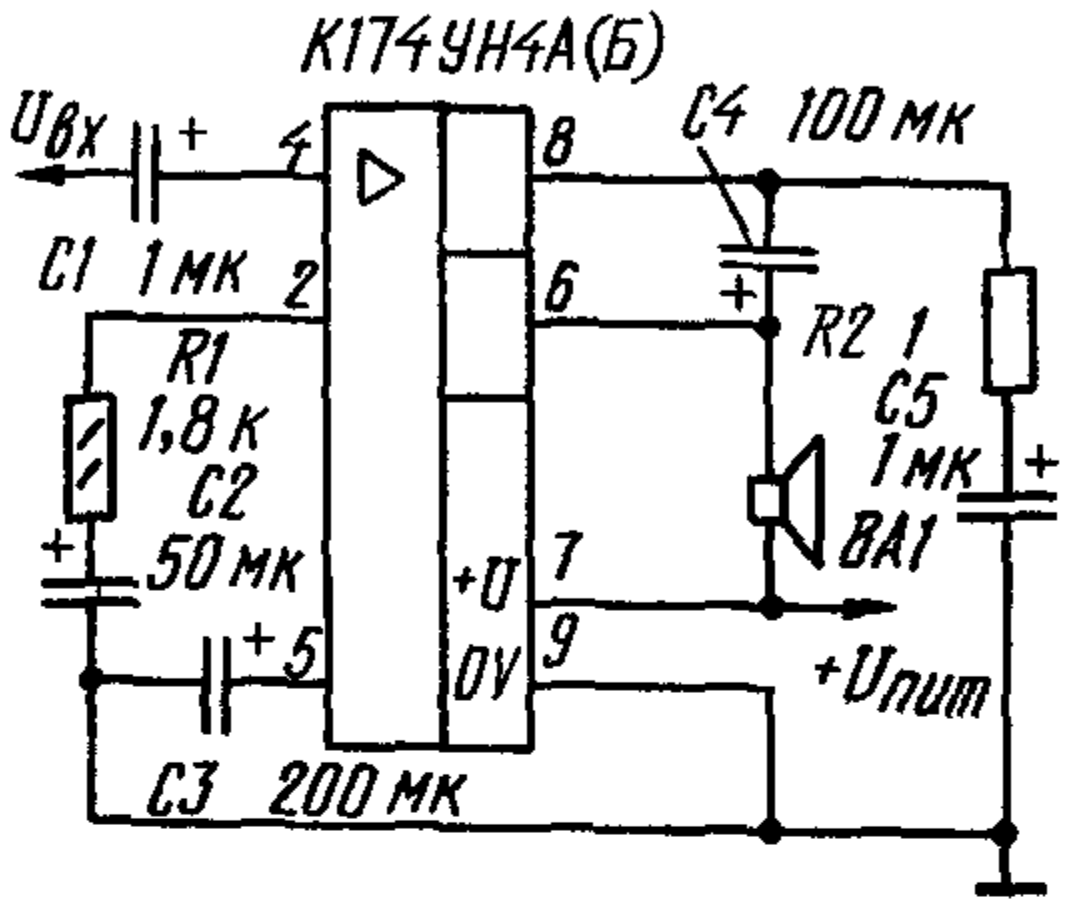


Типовая схема включения ИС К174УН3

К174УН4А, К174УН4Б

Усилители мощности ЗЧ.
Корпус — 201.9-1.

Аналог — ИС ТАА300.



Типовая схема включения ИС К174УН4А (Б)

При $P_{вых} > 1$ Вт коэффициент гармоник может достигать 10%.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	9
$I_{пот}$, мА	10
K_U	4...40
$P_{вых\ max}$, Вт	1 (А); 0,7 (Б)
$U_{вых\ max}$, В	2 (А); 1,7 (Б)
$f_н$, Гц	30
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	2
$R_{вх}$, кОм	10

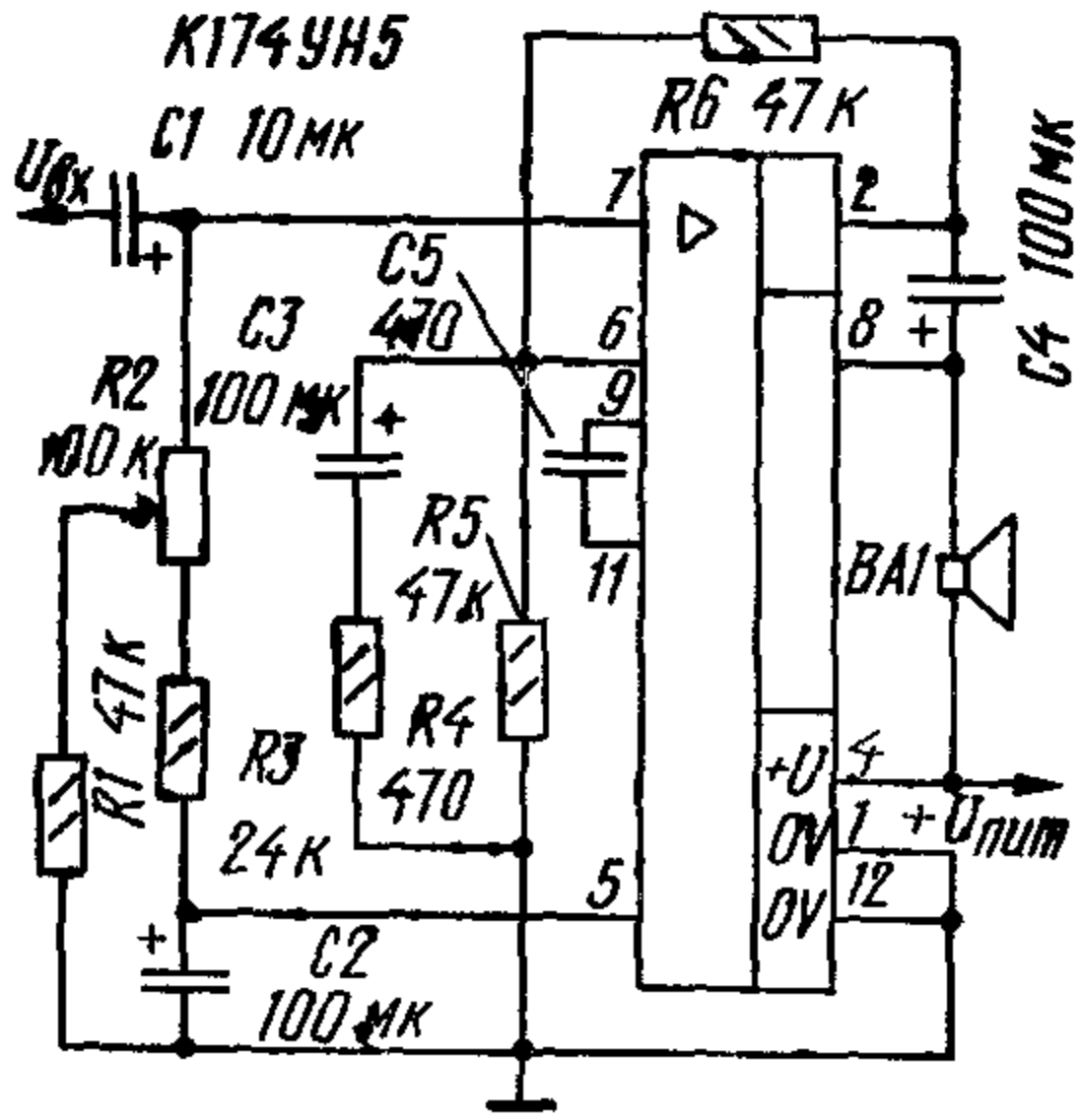
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	5,4...9,9
$R_{н\ min}$, Ом	4
$I_{вых\ max}$, мА	840 (А); 710 (Б)
$P_{рас\ max}$, Вт:	
без теплоотвода	1
с теплоотводом	2

К174УН5

Усилитель мощности ЗЧ.

Корпус — 238.12-1.



Типовая схема включения ИС К174УН5

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	12
$I_{пот}$, мА	30
K_U	80...120
$P_{вых\ max}$, Вт	2
$U_{вых}$, В	2,85
$f_н$, Гц	30
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	1
$R_{н\ ном}$, Ом	4
$R_{вх}$, кОм	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	9...13,2
$R_{н\ min}$, Ом	3,2
$I_{вых\ max}$, А	1,45
$U_{вх\ max}$, В	1,5

При питании ИС пониженным напряжением (9 В) выходная мощность пропорционально уменьшается.

Применение ИС без теплоотвода не допускается. Тепловое сопротивление переход — среда 1000° С/Вт.

К174УН7

Усилитель мощности ЗЧ
Корпус — 238.12-1.

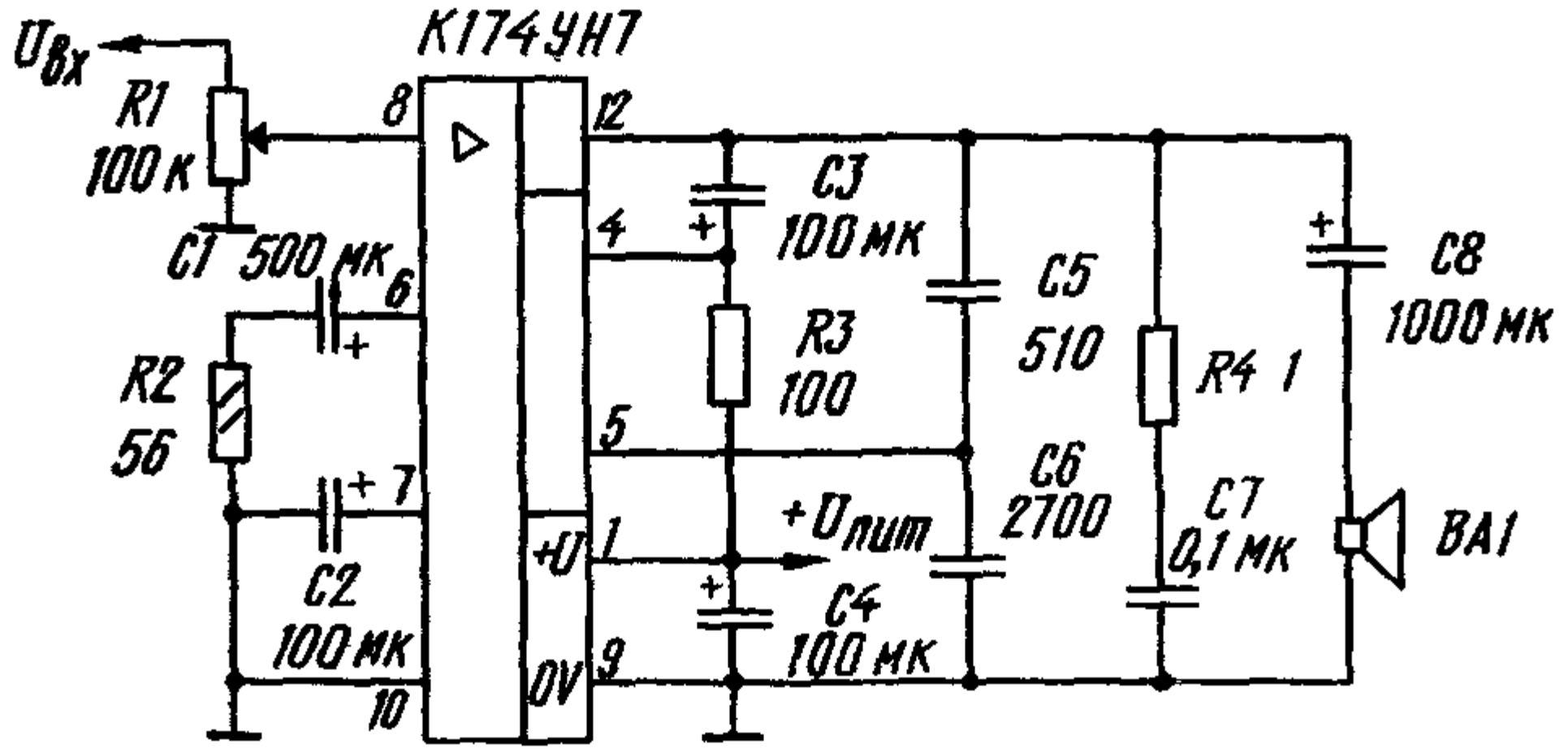
Аналог — ИС TBA810.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	12
$I_{пот}$, мА	20
$P_{вых\ max}$, Вт	4,5
$U_{вых.\ ном}$, В	4,25
$f_н$, Гц	40
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	10
$R_{н.\ ном}$, Ом	4
$R_{вх}$, кОм	50

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В (не более 3 мин)	18
$I_{вых\ max}$, А (ампл. значение)	1,8
$U_{вх\ max}$, В (ампл. значение)	2
$P_{рас\ max}$, Вт (без теплоотвода)	0,27



Типовая схема включения ИС К174УН7

Коэффициент гармоник указан для $P_{вых} = 4{,}5$ Вт. При $P_{вых} < 2{,}5$ Вт он не превышает 2%.

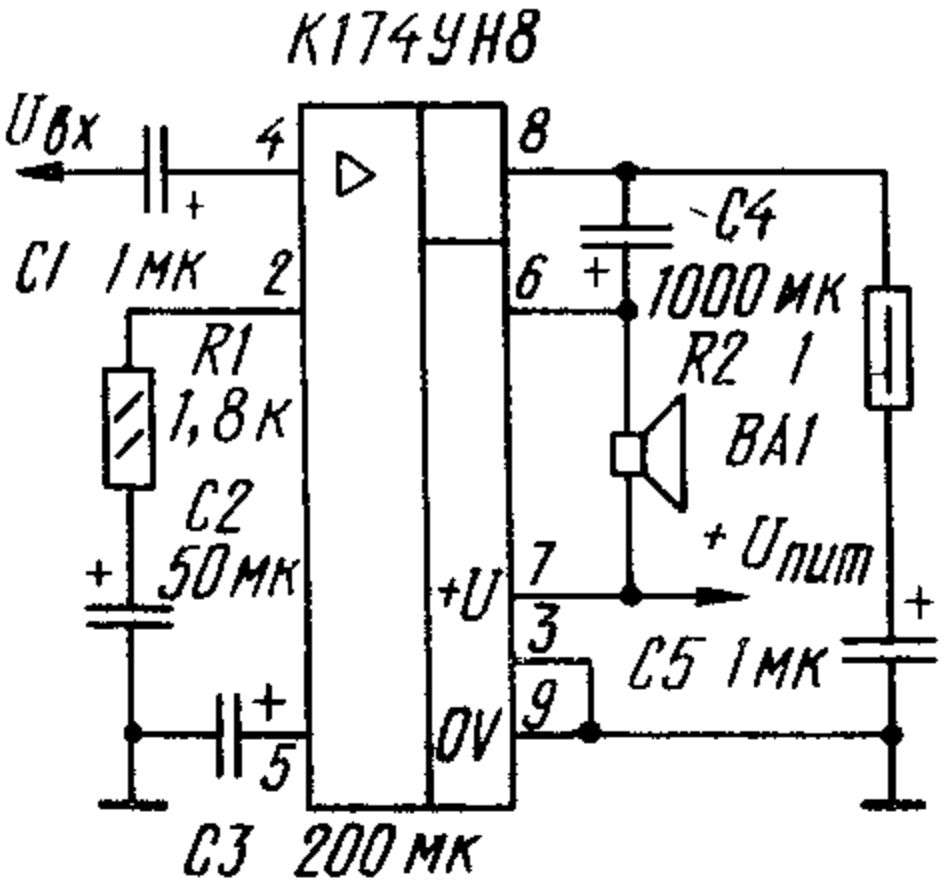
К выводу 5 ИС подключают цепь коррекции АЧХ по высшим частотам, к выводу 6 — цепь ООС, определяющей коэффициент усиления. ИС устойчиво работает с источниками сигнала, выходное сопротивление которых не превышает 15 кОм.

При выходной мощности более 0,27 Вт обязательно применение теплоотвода. Тепловое сопротивление переход — среда 100° С/Вт. КПД ИС при $P_{вых} = 4{,}5$ Вт достигает 50%.

К174УН8

Усилитель мощности ЗЧ.

Корпус — 201.9-1.



Типовая схема включения ИС К174УН8

Коэффициент гармоник указан для $P_{вых}=2$ Вт.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	12
$I_{пот}$, мА	15
K_U	4...40
$P_{вых\ max}$, Вт	2,4
$f_н$, Гц	40
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	2
$R_{вх}$, кОм	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	10,8...13,2
$I_{вых\ max}$, А (ампл. значение)	1,1

Тепловое сопротивление переход — среда 135° С/Вт.

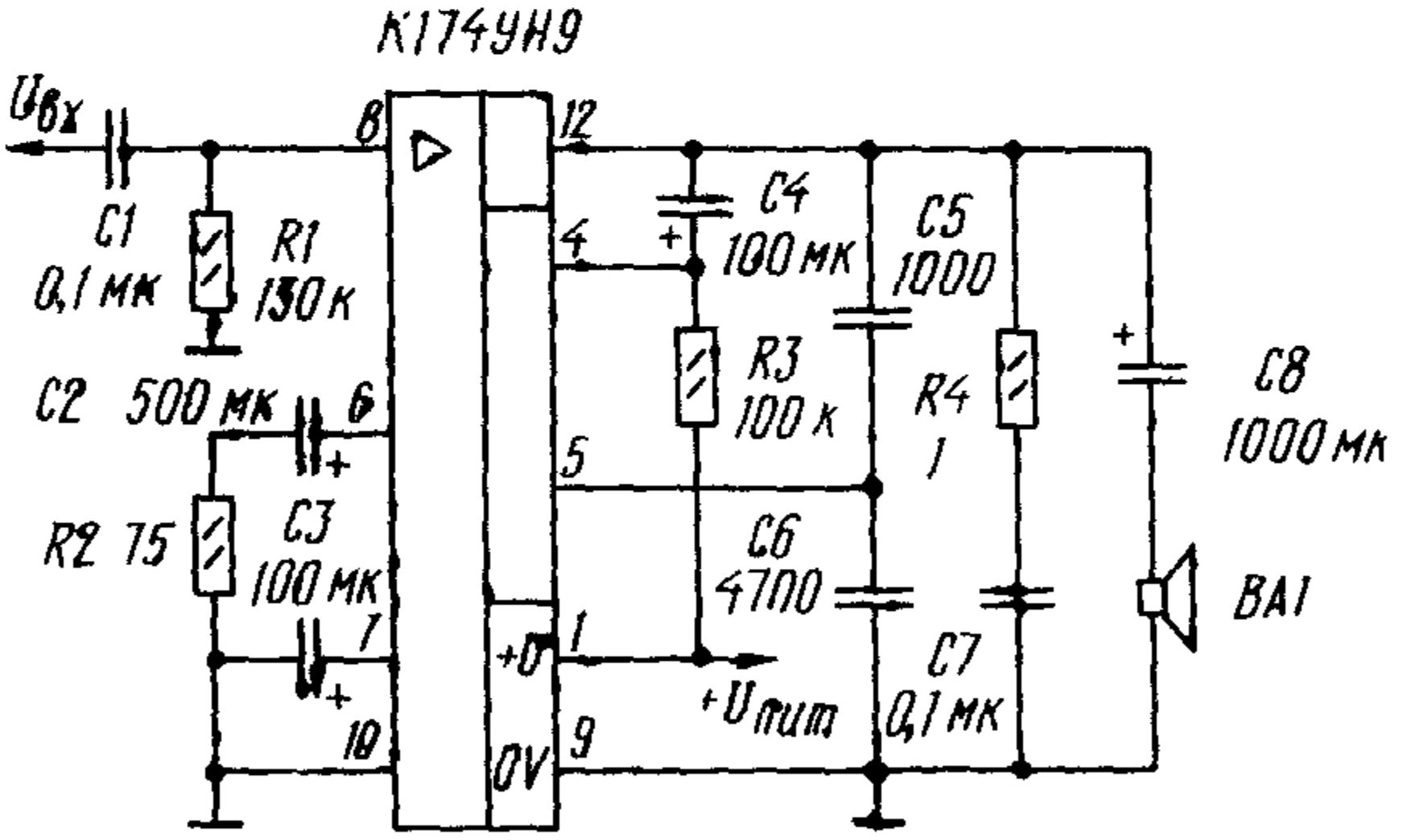
К174УН9А, К174УН9Б

Усилители мощности ЗЧ.
Корпус — 2104.12-1.

Аналог — ИС TCA940.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	18
$I_{пот}$, мА	30
$U_{вх.\ ном}$, мВ (при $P_{вых}=5$ Вт)	50...120



Типовая схема включения ИС К174УН9А(Б)

$P_{вых\ max}$, Вт	7
$f_н$, Гц	20
$f_в$, Гц	20 000 (А); 16 000 (Б)
$K_г$, %	1 (А); 2 (Б)
$R_{вх}$, КОм	100

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	5,4...24
$R_{н\ min}$, Ом	4
$I_{вых\ max}$, А	1,8
$U_{вх\ max}$, В	2

В ИС имеются встроенный стабилизатор тока покоя транзисторов выходного каскада (обеспечивает высокую тепловую и временну́ю стабильность выходных параметров усилителя) и устройства защиты их от короткого замыкания в нагрузке и от термоперегрузок. Ток нагрузки необходимо ограничивать на уровне 1,8 А. При выходной мощности более 300 мВт ИС необходимо устанавливать на теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности не менее 30 см². Теплоотвод и теплорастекатель ИС допускается соединять с общим проводом усилителя.

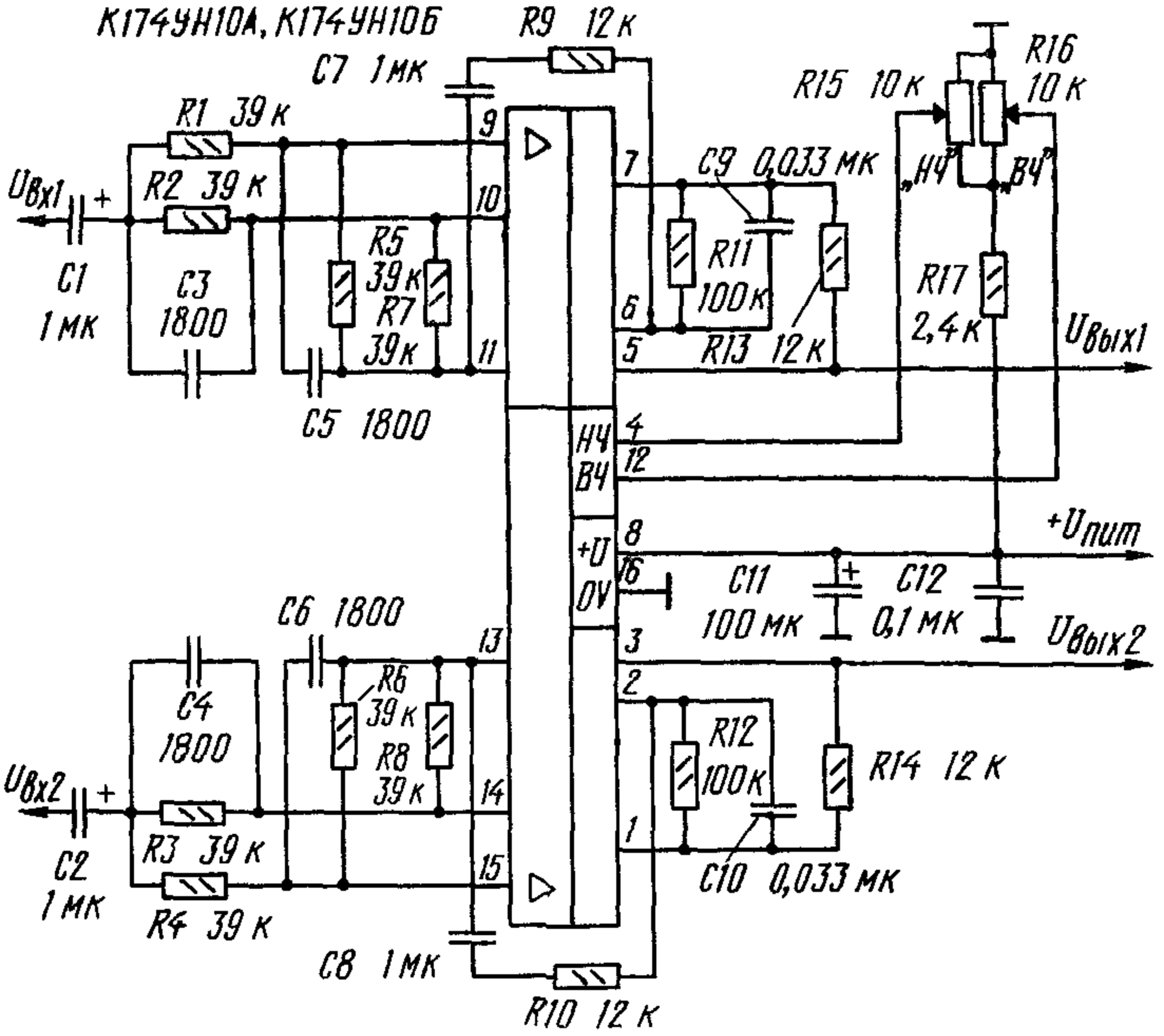
Коэффициент усиления K_{oc} усилителя, охваченного отрицательной обратной связью (ОС), можно регулировать подбором резистора R2, сопротивление которого (в омах) рассчитывают по формуле $R2 = 3500/(K_{oc} - 1)$. С увеличением сопротивления этого резистора коэффициент гармоник уменьшается.

К174УН10А, К174УН10Б

Двухканальные предварительные усилители ЗЧ с регулируемой АЧХ. Предназначены для построения двухканальных регуляторов тембра.

Корпус — 238.16-2.

Аналог — ИС TCA740.



Типовая схема включения ИС К174УН10А (Б)

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	15	$I_{пот}$, мА	40
		K_U, дБ	15

$f_н$, Гц	20
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	0,2 (А); 0,5 (Б)
$R_{вх}$, кОм	15
$U_ш$, мкВ	50 (А); 100 (Б)

Отношение сигнал/шум на выходе ИС — не менее 66 (К174УН10А) и 60 дБ (К174УН10Б).

Глубина регулирования тембра по низшим (на частоте 40 Гц) и высшим (16 кГц) частотам — не менее ±15 дБ.

Напряжение на выводах 4 и 12 не должно превышать 13,5 В. Запрещается подавать постоянное напряжение на выводы 3 и 15.

К174УН11

Усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от короткого замыкания в нагрузке и перегрузок, рассчитанный на двуполярное питание.

Корпус — 201.14-12.

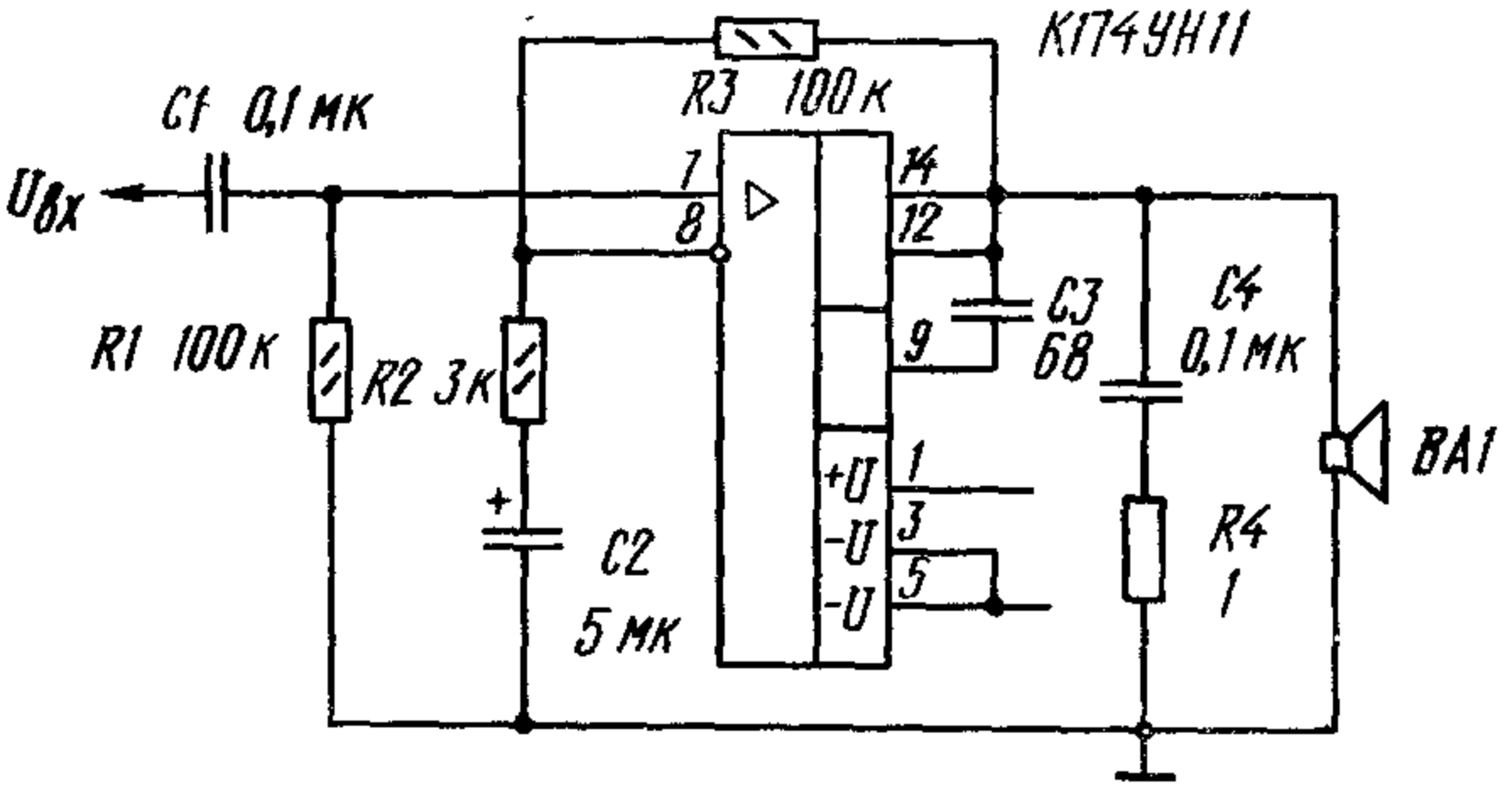
Аналог — ИС TDA2020.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	2×15
$I_{пот}$, мА	100
$P_{вых\ max}$, Вт	15
$f_н$, Гц	20
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	1
$R_{вх}$, кОм	100
$U_{вх.\ ном}$, мВ (при $P_{вых}$ = =10 Вт)	250

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2×(5...18)
$R_{н\ min}$, Ом	4
$I_{вых\ max}$, А	3,5
$U_{вх\ max}$, В	10



Типовая схема включения ИС К174УН11

Коэффициент усиления $K_{ос}$ усилителя на базе ИС К174УН11 определяется отношением сопротивлений резисторов R3 и R2: $K_{ос} = 1 + R3/R2$. Неравномерность АЧХ — не более 2 дБ.

При питании от однополярного источника между выходом и нагрузкой необходимо включить разделительный конденсатор, защищающий ее от постоянного напряжения.

Если отдаваемая в нагрузку

мощность превышает 300 мВт, ИС необходимо установить на теплоотвод с площадью охлаждающей поверхности не менее 300 см^2, который допускается соединять с общим проводом.

К174УН12

Двухканальный регулятор громкости и стереобаланса.

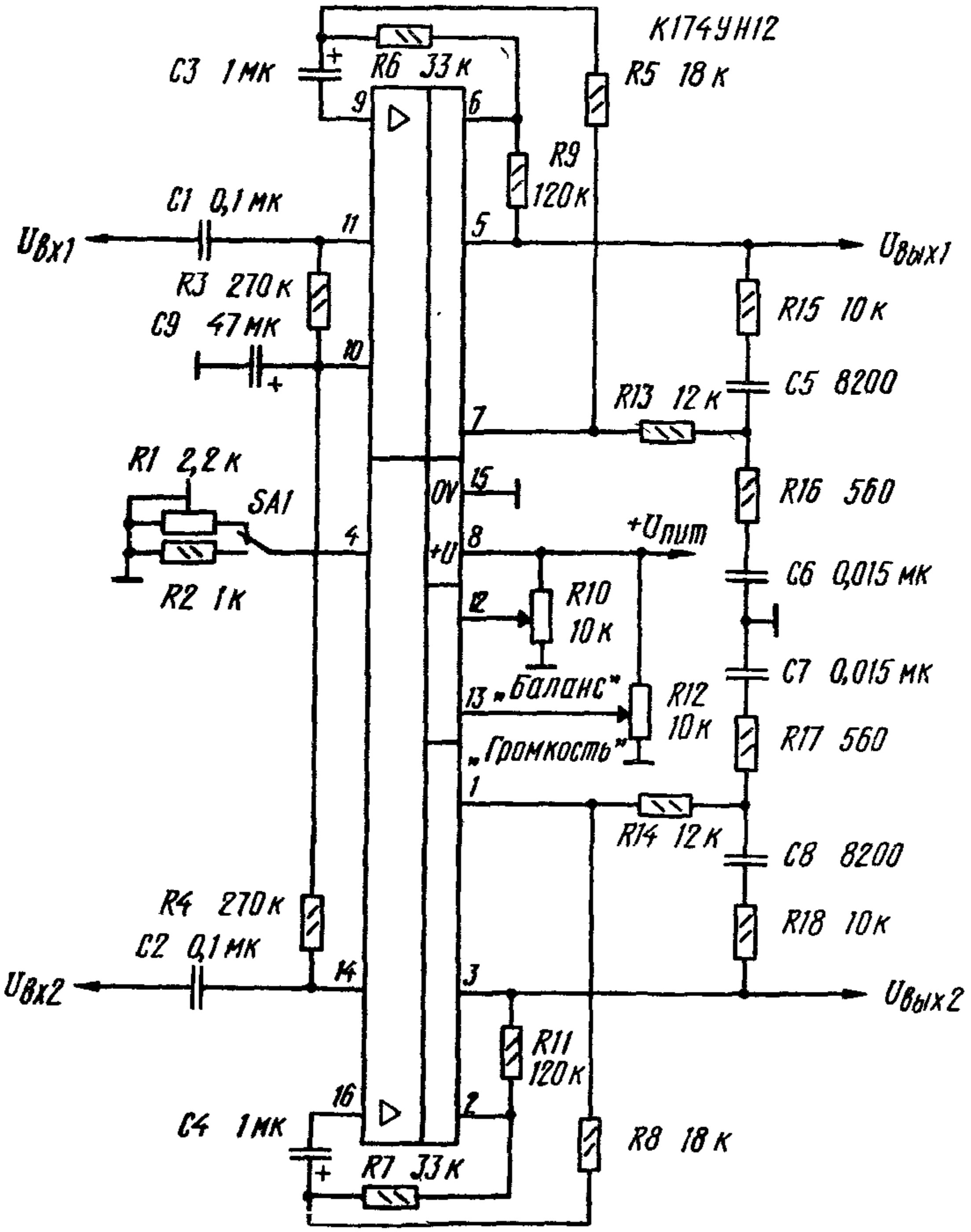
Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	15
$I_{пот}$, мА	40
K_U, дБ	18
$U_{вых}$, В	0,3
$f_н$, Гц	20
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В	18
$R_{н\ min}$, кОм	3,5
$U_{вх\ max}$, В	1

Корпус — 238.16-2.
Аналог — ИС ТСА730.



Типовая схема включения ИС К174УН12

Диапазон регулирования стереобаланса в устройстве, выполненном по приводимой схеме, — не менее ±6 дБ, громкости — 77 дБ, отношение сигнал/шум 52 дБ. Переходное затухание между каналами в диапазоне частот 20...20 000 Гц — не менее 46 дБ. Переключатель SA1 служит для изменения глубины тонкомпенсации. В его верхнем (по схеме) положении ее подбирают на слух резистором R1, в нижнем она фиксированная (стандартная).

Максимальное постоянное напряжение на выводах 12 и 13 — не более 12 В.

Подавать постоянное напряжение на выводы 3 и 5 запрещается.

К174УН13

Усилитель записи с АРУ и предварительный усилитель воспроизведения.

Корпус — 238.16-1.
Аналог — ИС TDA1002A.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	9
$I_{пот}$, мА	16 (8)
K_U, дБ	50 (28)
$K_г$, %	0,4 (0,2)
$R_{вх}$, кОм	40 (17)
$U_{ш.\ вх}$, мкВ	(1,2)

В скобках указаны значения параметров предварительного усилителя воспроизведения.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	4...12
$R_{н\ min}$, кОм	10
$U_{вх\ max}$, мВ	100

Диапазон АРУ усилителя записи — 6 дБ.

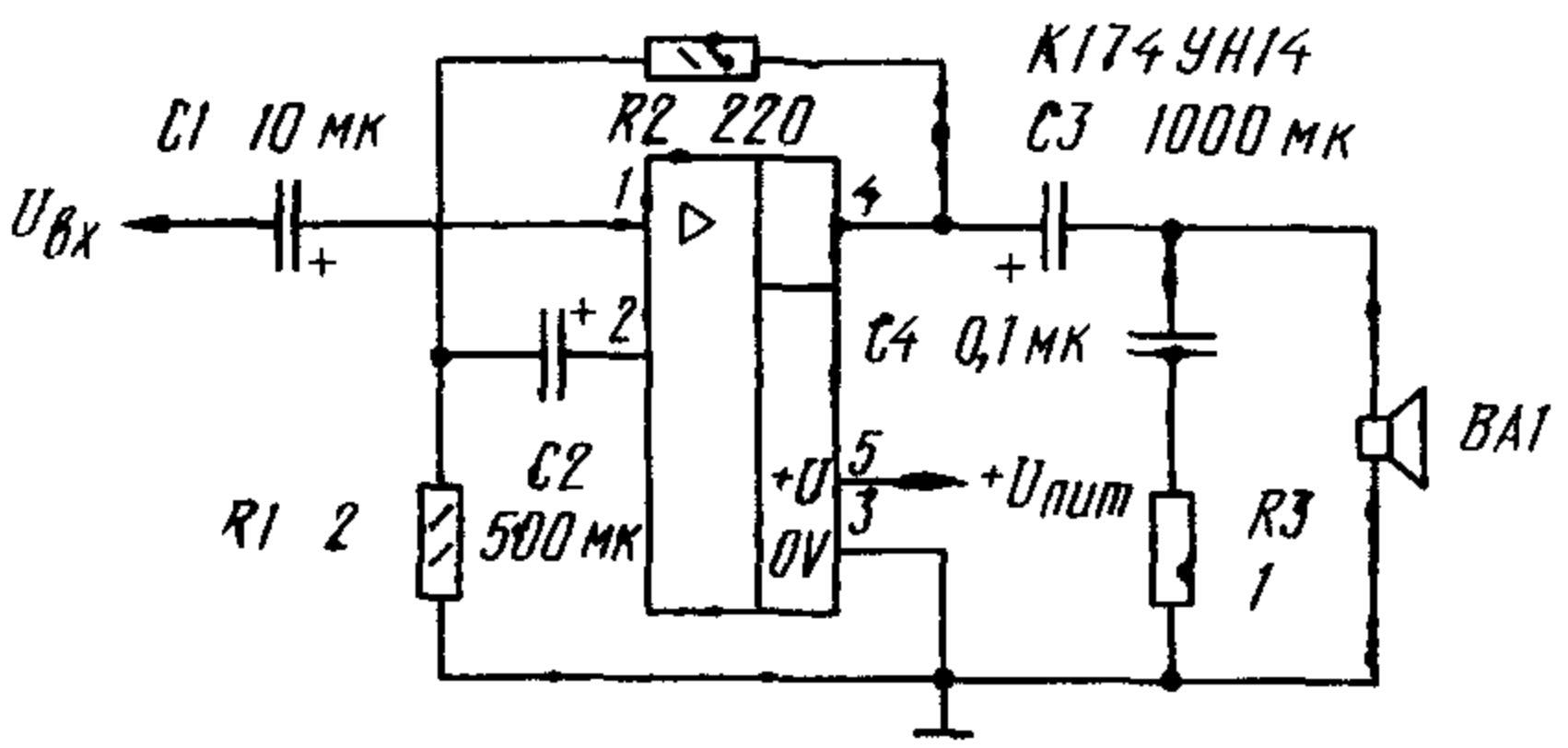
К174УН14

Усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от короткого замыкания в нагрузке и перегрузки.

Корпус — 1501.5-1.
Аналог — ИС TDA2003.

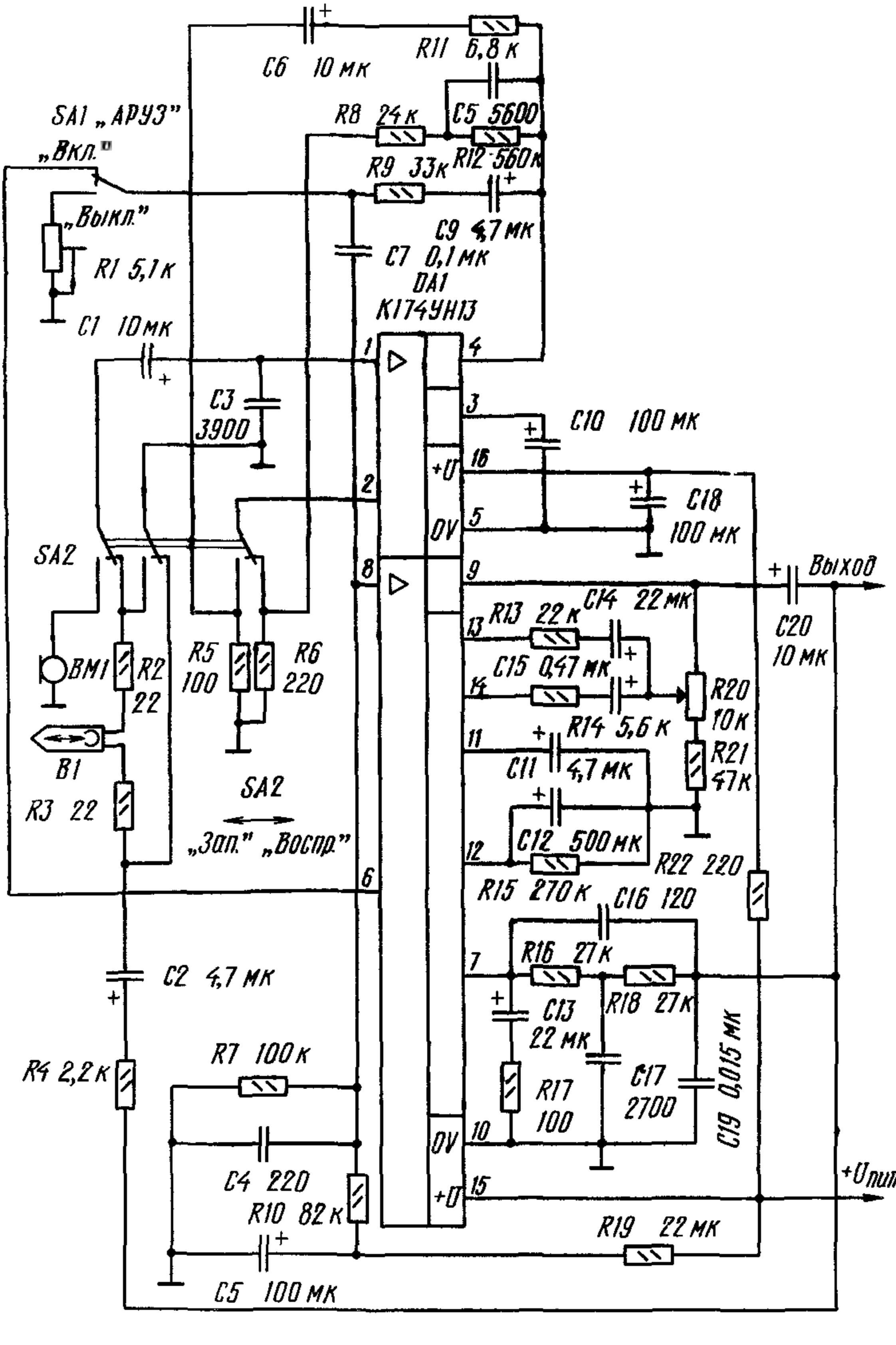
Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	15
$I_{пот}$, мА	80
K_U, дБ	40
$P_{вых\ max}$, Вт	5,5
$U_{вых\ max}$, В	3,6...4,6
$f_н$, Гц	40



Типовая схема включения ИС К174УН14

К стр. 59



Типовая схема включения ИС К174УН13

$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	10
$R_{вх}$, кОм	70
$U_{вх.\,ном}$, мВ	20...50

Коэффициент гармоник при $P_{вых}<2{,}5$ Вт не превышает 0,5%.

При самовозбуждении усилителя ЗЧ на базе ИС К174УН14 между выводами 2 и 4 необходимо включить RC-цепь, состоящую из соединенных последовательно резистора сопротивлением 43 Ом и конденсатора емкостью 0,039 мкФ.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	13,5...16,5
$R_{н\,min}$, Ом	3,2

К174УН15

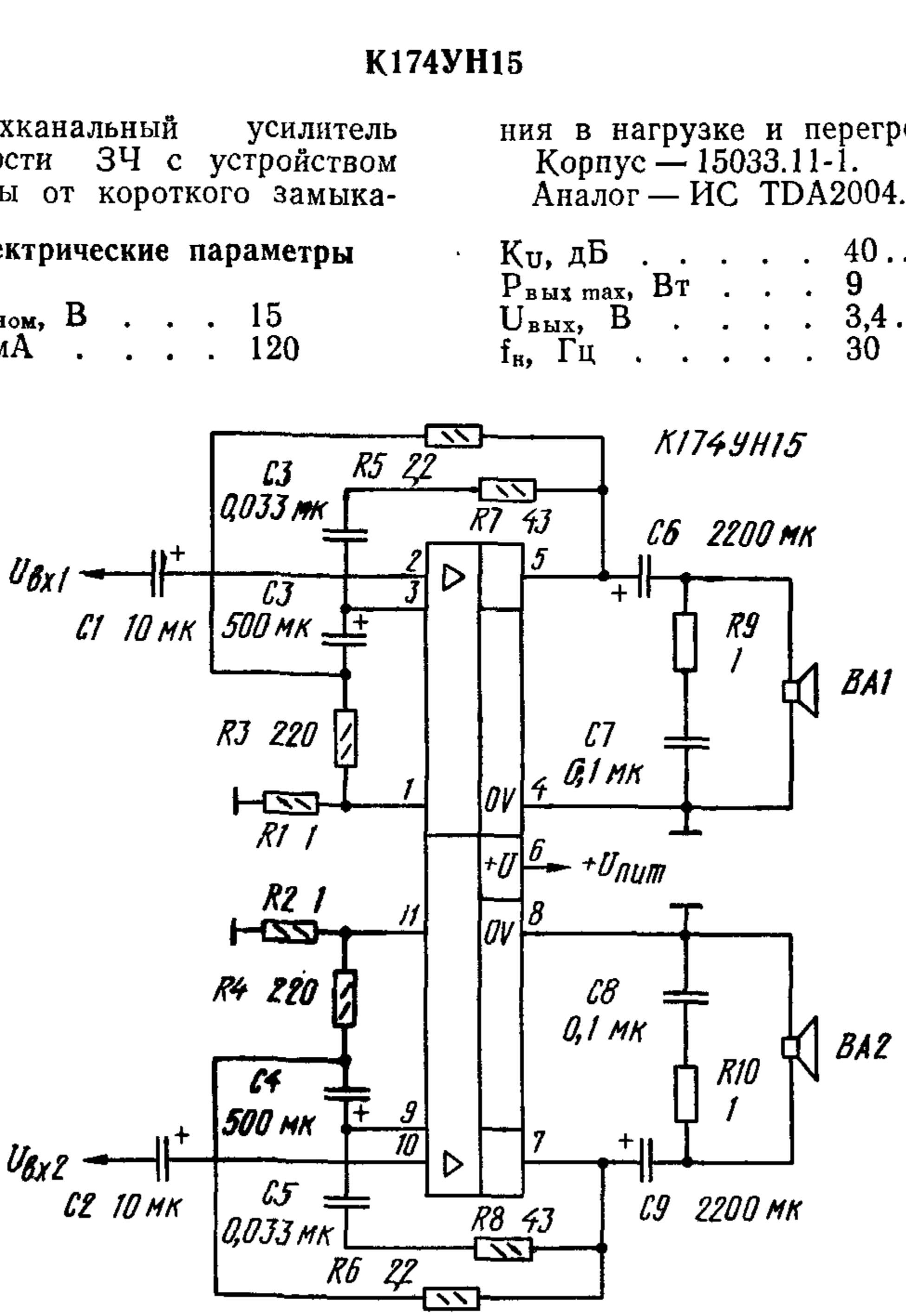
Двухканальный усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от короткого замыкания в нагрузке и перегрева.

Корпус — 15033.11-1.

Аналог — ИС TDA2004.

Электрические параметры

$U_{пит.\,ном}$, В	15
$I_{пот}$, мА	120
K_U, дБ	40...44
$P_{вых\,max}$, Вт	9
$U_{вых}$, В	3,4...4,2
$f_н$, Гц	30



Типовая схема включения ИС К174УН15

$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	10
$U_{вх.\ ном}$, мВ . . .	10...40
$U_{ш.\ вх}$, мкВ, не более	5

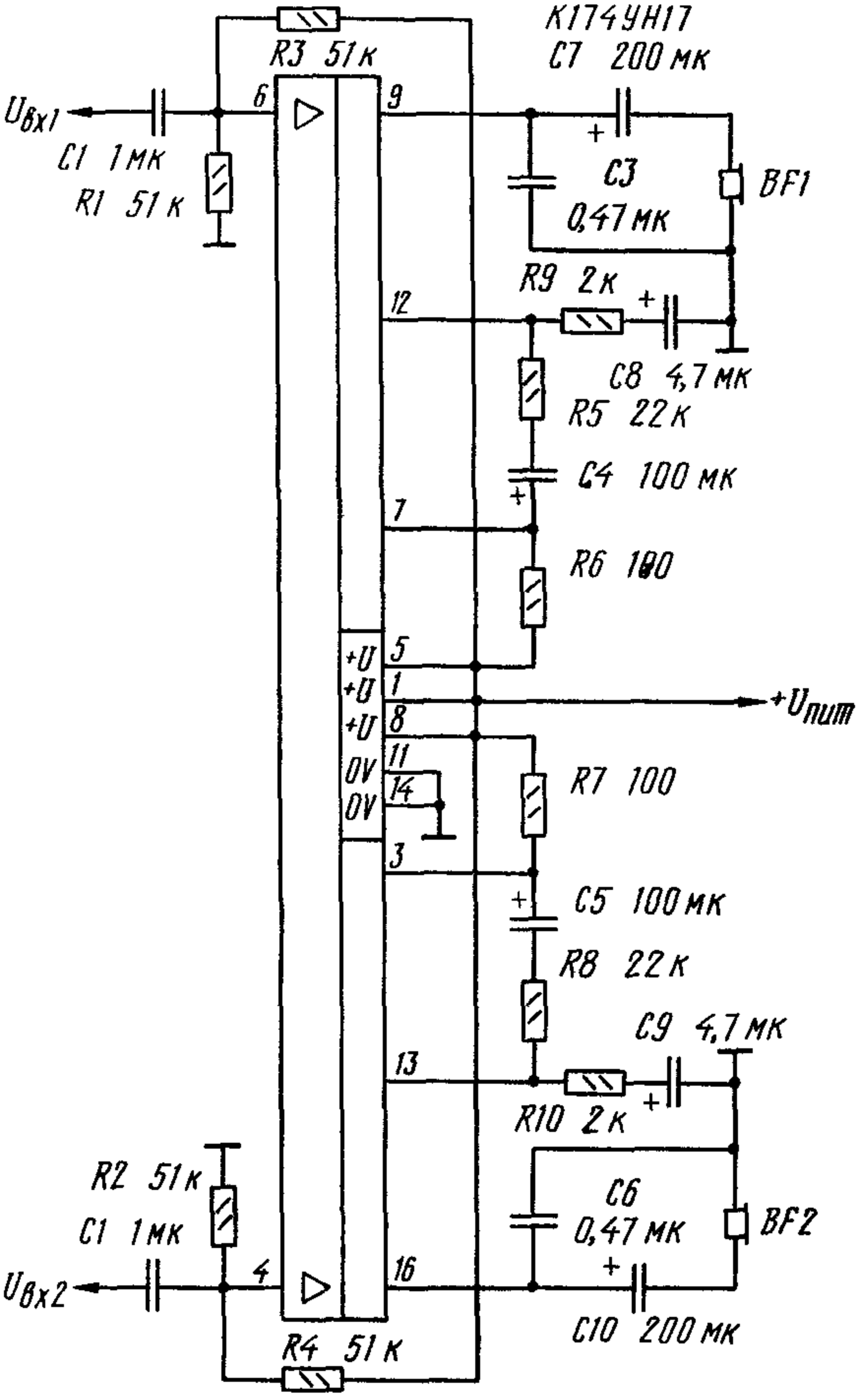
Напряжение $U_{вых}$ указано для $R_н$=2 Ом. Коэффициент гармоник при $P_{вых}$<6 Вт не превышает 1%. Номинальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 2 Ом—6 Вт.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . .	10,5...16,5
$R_{н\ min}$, Ом . . .	1,6
$U_{вх\ max}$, мВ . .	500

Тепловое сопротивление кристалл — корпус — 2° С/Вт.

КФ174УН17



Типовая схема включения ИС КФ174УН17

Двухканальный усилитель ЗЧ с выходом на стереотелефоны для применения в малогабаритной переносной звуковоспроизводящей аппаратуре.

Корпус — 4308.16-1.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	3
$I_{пот}$, мА	5
K_U, дБ	20
$U_{вых}$, В	1,3...1,7
$f_н$, Гц	20
$f_в$, Гц	20 000

Коэффициент гармоник указан для $P_{вых}$=10 мВт, $R_н$=

$K_г$, %	1
$U_ш$, мкВ	60

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	1,6...6,6
$R_{н\,min}$, Ом	30
$U_{вх\,max}$, мВ	150

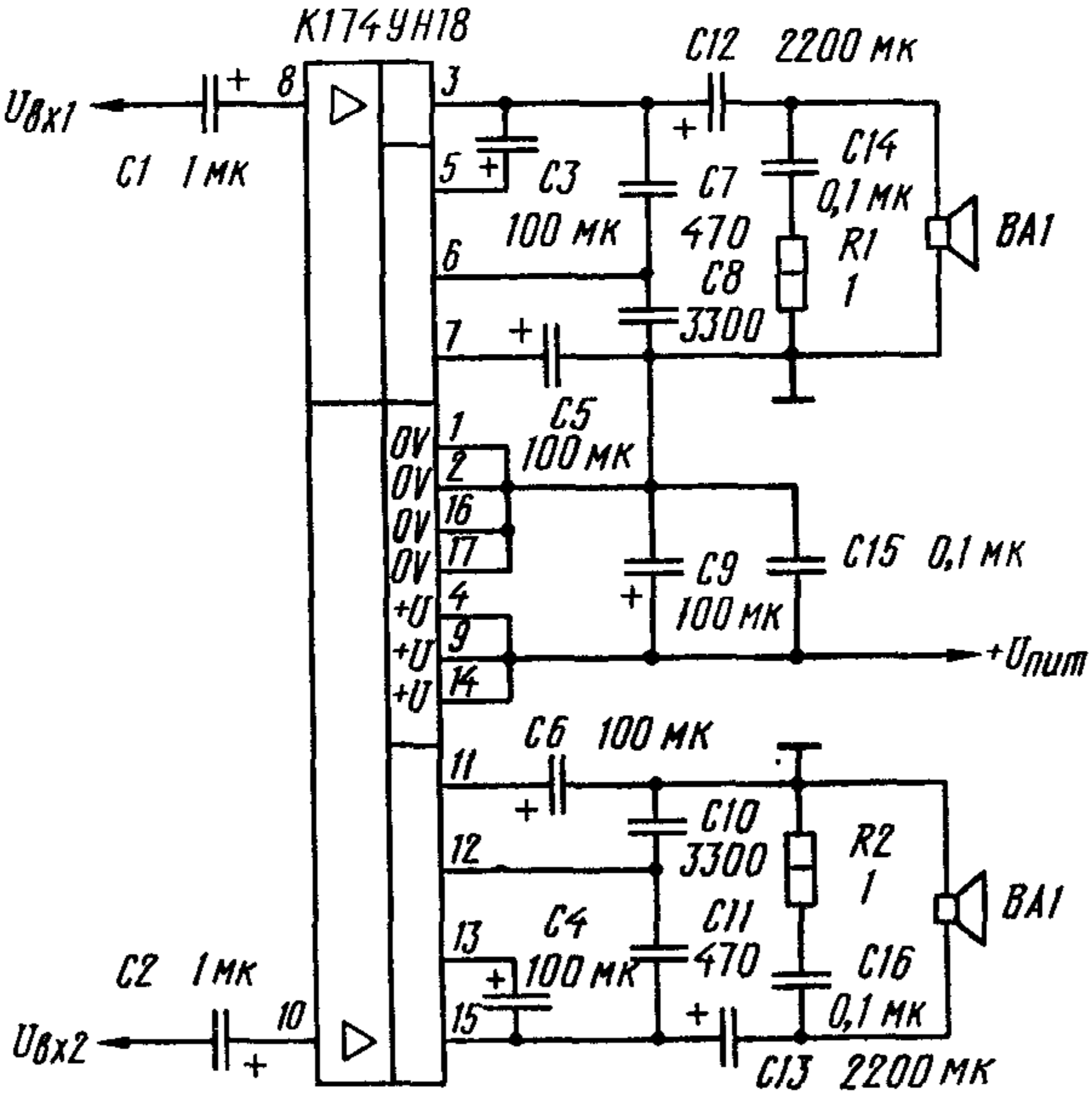
=40 Ом при $U_{пит}$=3 В.

К174УН18

Двухканальный усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от перегрузок и перегрева.

Корпус — 1505Ю. 17-1.

Аналог — ИС AN7145M.



Типовая схема включения ИС К174УН18

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	9
$I_{пот}$, мА	25
K_U, дБ	42...46
$P_{вых\,max}$, Вт	2
$f_н$, Гц	20
$f_в$, Гц	20 000
$K_г$, %	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . . . 5...12
$R_{н\ min}$, Ом 3,2
$U_{вх\ max}$, мВ . . . 20

Коэффициент гармоник указан для $P_{вых}$=2 Вт; при $P_{вых}$=1 Вт он не превышает 1%.

К174УН19

Усилитель мощности ЗЧ с устройством защиты от короткого замыкания в нагрузке и перегрева, рассчитанный на двуполярное питание.

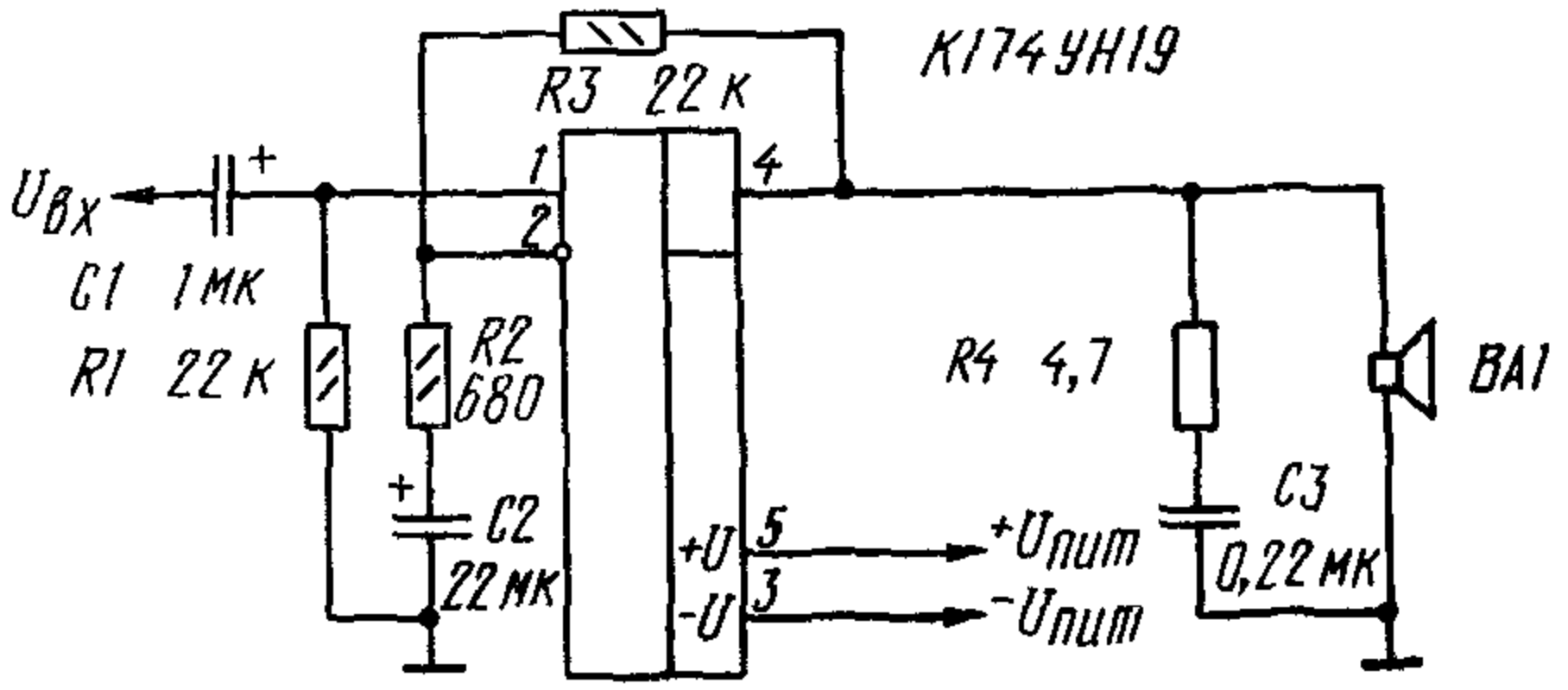
Корпус — 1501 5-1.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В . . . . . 2×15
$I_{пот}$, мА 65
K_U, дБ 30
$P_{вых\ max}$, Вт . . . 15

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . 2×(6 . . . 18)
$R_{н\ min}$, Ом . . 3,2
$I_{вых\ max}$, А . . 3,5



Типовая схема включения ИС К174УН19

$U_{вых}$, В . . . . . 7...8
$f_н$, Гц 30
$f_в$, Гц 20 000
$K_г$, % 10
$R_{вх}$, кОм 20

$U_{вых\ max}$, В . . 2 ($U_{пит}$ — —1,5 В)
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре корпуса до +90° С . . . 20

Защита ИС от перегрева срабатывает при температуре корпуса +145° С

Допускается питание от однополярного источника напряжением от 12 до 36 В

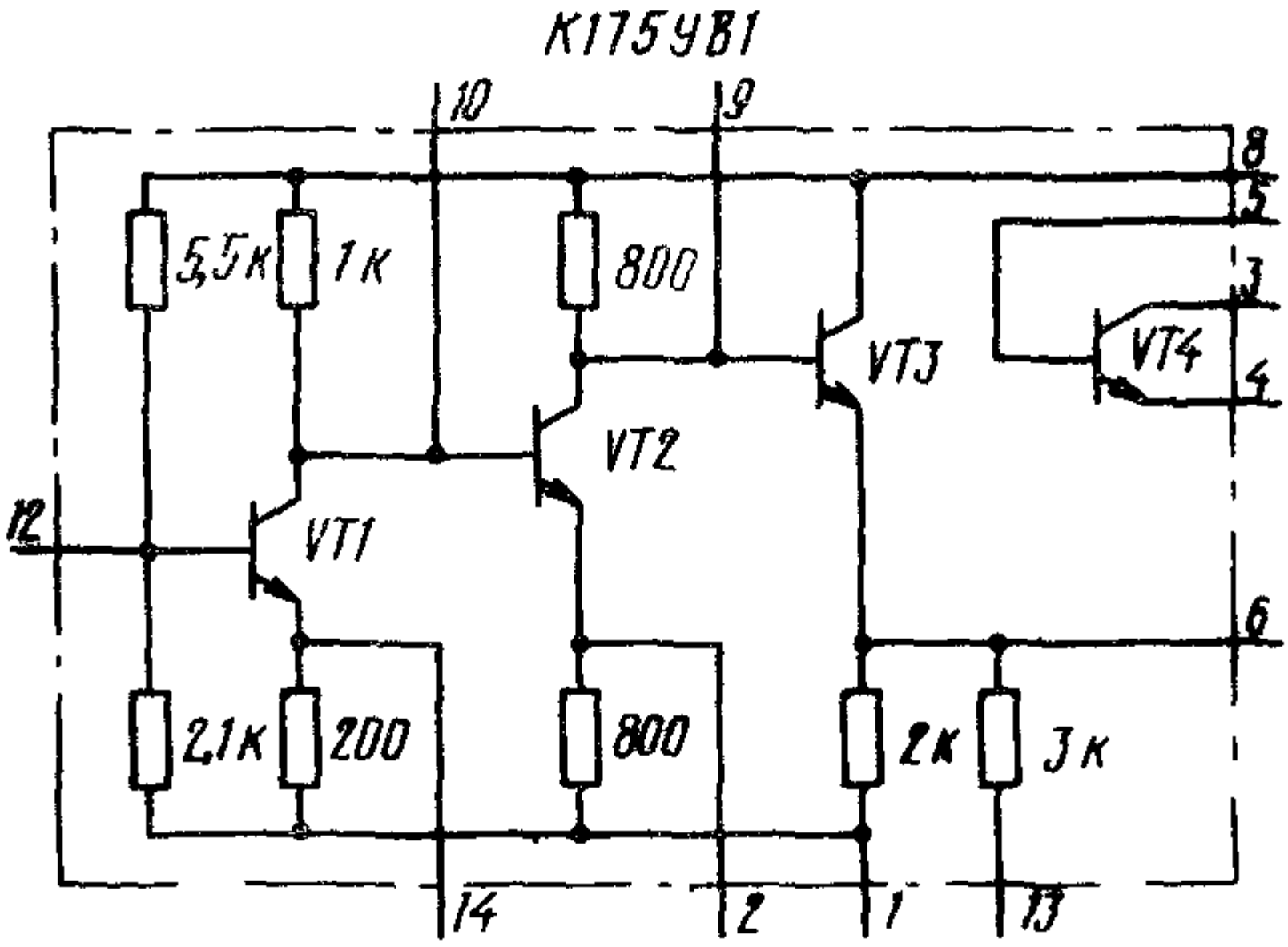
К175УВ1А, К175УВ1Б

Широкополосные видеоусилители.

Корпус — 401.14-4.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В . . 6,3
$I_{пот}$, мА . . . 15
$S_{прб}$, мА/В . . 10
$f_в$, МГц . . . 45 (А); 60 (Б)
$R_{вх}$, кОм . . . 1
$K_ш$, дБ, не более 12



Принципиальная схема ИС К175УВ1А(Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . . . 5,7...7

$R_{н\ min}$, кОм 0,2

$C_{н\ max}$, пФ 10

Транзисторы VT1—VT4 имеют близкие электрические характеристики.

Выводы 9 и 10 ИС предназначены для подключения корректирующего конденсатора при самовозбуждении усилителя, вывод 2 — для подключения конденсатора, создающего подъем АЧХ каскада на транзисторе VT2. Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

При соединении друг с другом выводов 13 и 14 коэффициент усиления напряжения равен 15, верхняя граничная частота — 25 МГц. Допускается работа на последовательный резонансный контур.

К175УВ2А, К175УВ2Б

Радиочастотные дифференциальные усилители.

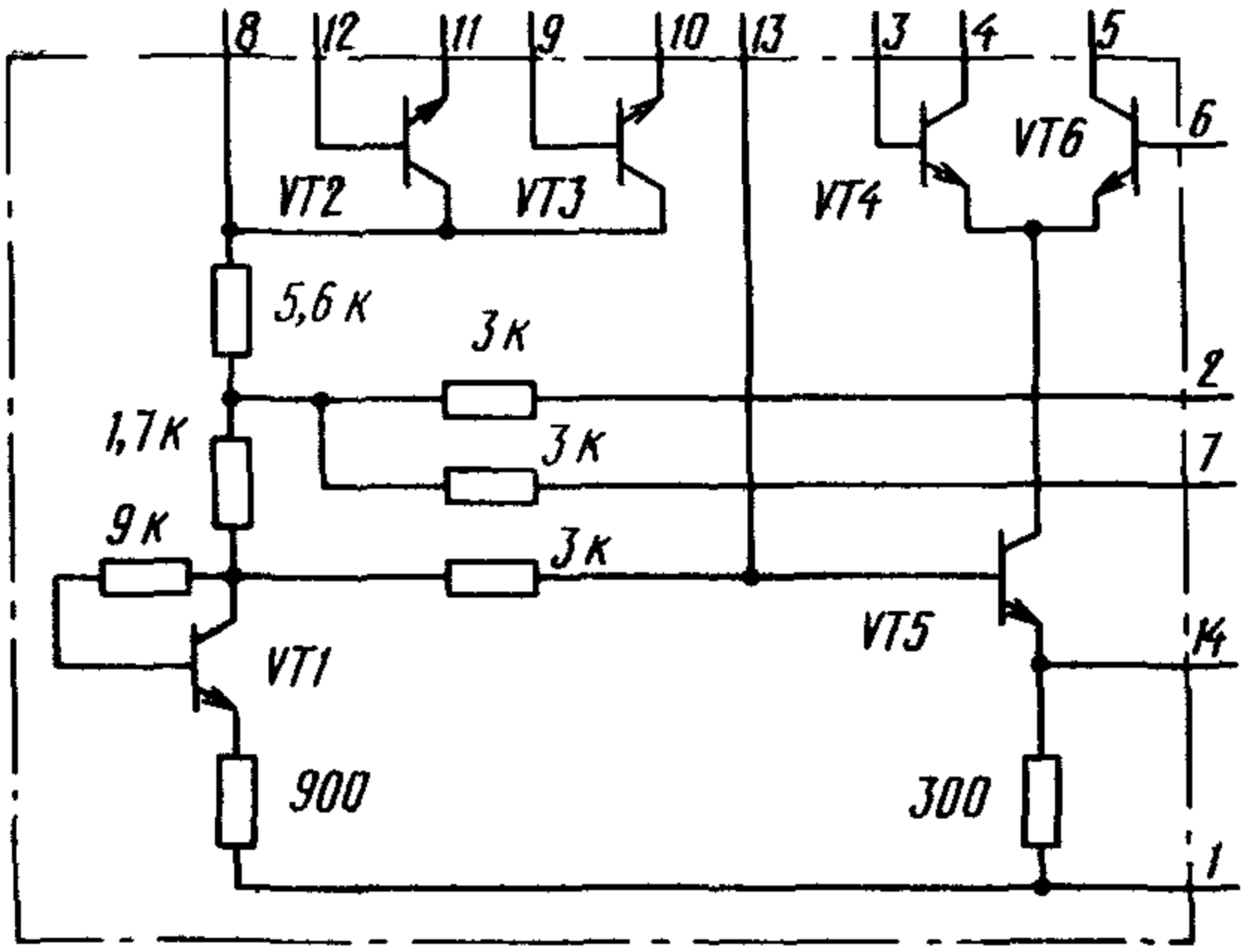
Корпус — 401.14-4.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 6
$I_{пот}$, мА . . . 3
$S_{прб}$, мА/В . . 10
$K_{ос.\ сф}$, дБ . . 60
$f_в$, МГц . . . 50 (А); 65 (Б)
$R_{вх}$, кОм 1
$K_ш$, дБ, не более 6

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . . . 5,4...6,6
$U_{вх\ max}$, В 2
$U_{дф\ max}$, В . . . 2
$U_{сф\ max}$, В . . . 3



Принципиальная схема ИС К175УВ2А (Б)

Вывод 14 служит для подключения конденсатора, корректирующего АЧХ каскада на транзисторе VT5. При использовании ИС в качестве преобразователя частоты сигнал гетеродина напряжением 0,1 ... ...0,3 В подают на базу этого транзистора через вывод 13. Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

Эмиттерные повторители на транзисторах VT2 и VT3 (выводы 9, 10 и 11, 12) можно использовать, подключая их к входу или выходу усилителя для повышения соответственно его входного сопротивления или нагрузочной способности. Максимально допустимые токи эмиттеров и коллекторов этих транзисторов — 2 мА, рассеиваемая мощность — до 10 мВт.

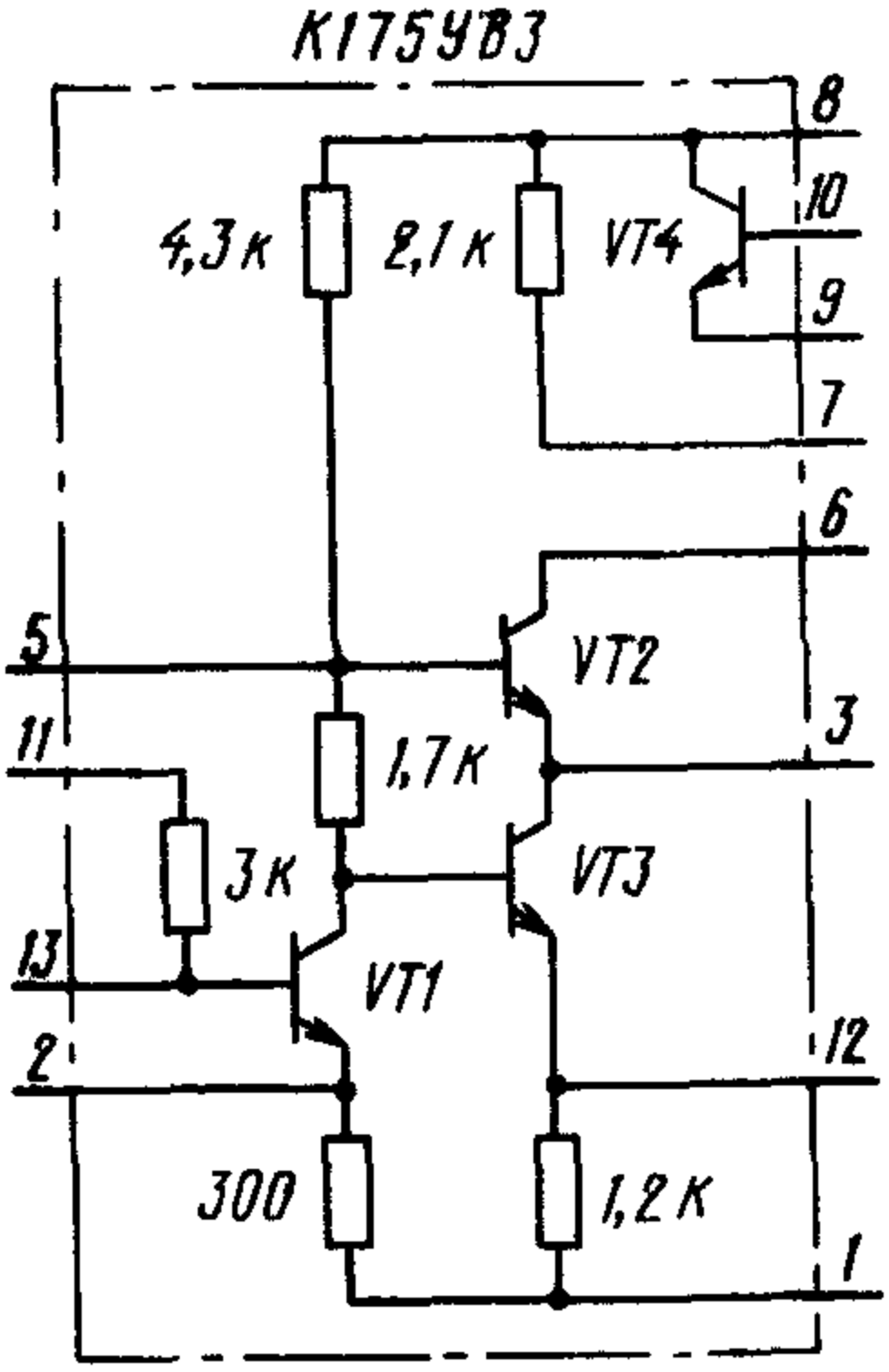
К175УВ3А, К175УВ3Б

Экономичные усилители с повышенной крутизной проходной характеристики.

Корпус — 401.14-4.

Электрические характеристики

$U_{пит\ ном}$, В . .	6	
$I_{пот}$, мА . . .	2	
$S_{прб}$, мА/В . .	300	(А);
	500	(Б)
$f_в$, МГц . . .	3	
$R_{вх}$, кОм . . .	75	
$C_{вых}$, пФ, не более	50	
$K_ш$, дБ, не более	10	



Принципиальная схема ИС К175УВ3А (Б)

Вывод 2 ИС служит для подключения конденсатора, создающего подъем АЧХ каскада на транзисторе VT1, вывод 3 — конденсатора, определяющего крутизну преобразования (при С=0,1 мкФ она равна 590 мА/В, а при неподсоединенном выводе — всего 70 мА/В), вывод 5 — конденсатора фильтра цепи питания первого каскада ИС, вывод 7 — для подключения развязывающего фильтра в коллекторной цепи транзистора VT2 при подключении нагрузки между выводами 6 и 7.

Выводы 11 и 12 предназначены для создания ООС, охватывающей усилитель по постоянному току.

Эмиттерный повторитель на транзисторе VT4 (выводы 8, 9 и 10) можно применять для уменьшения выходного сопротивления усилителя. Сопротивление нагрузки этого каскада должно быть не менее 2 кОм, допустимый ток коллектора — не более 2,5 мА, рассеиваемая мощность — до 5...10 мВт.

Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$,	В	5,4...6,6
$R_{н\ min}$,	Ом	200
$C_{н\ max}$,	пФ	10
$U_{вх\ max}$,	В	2

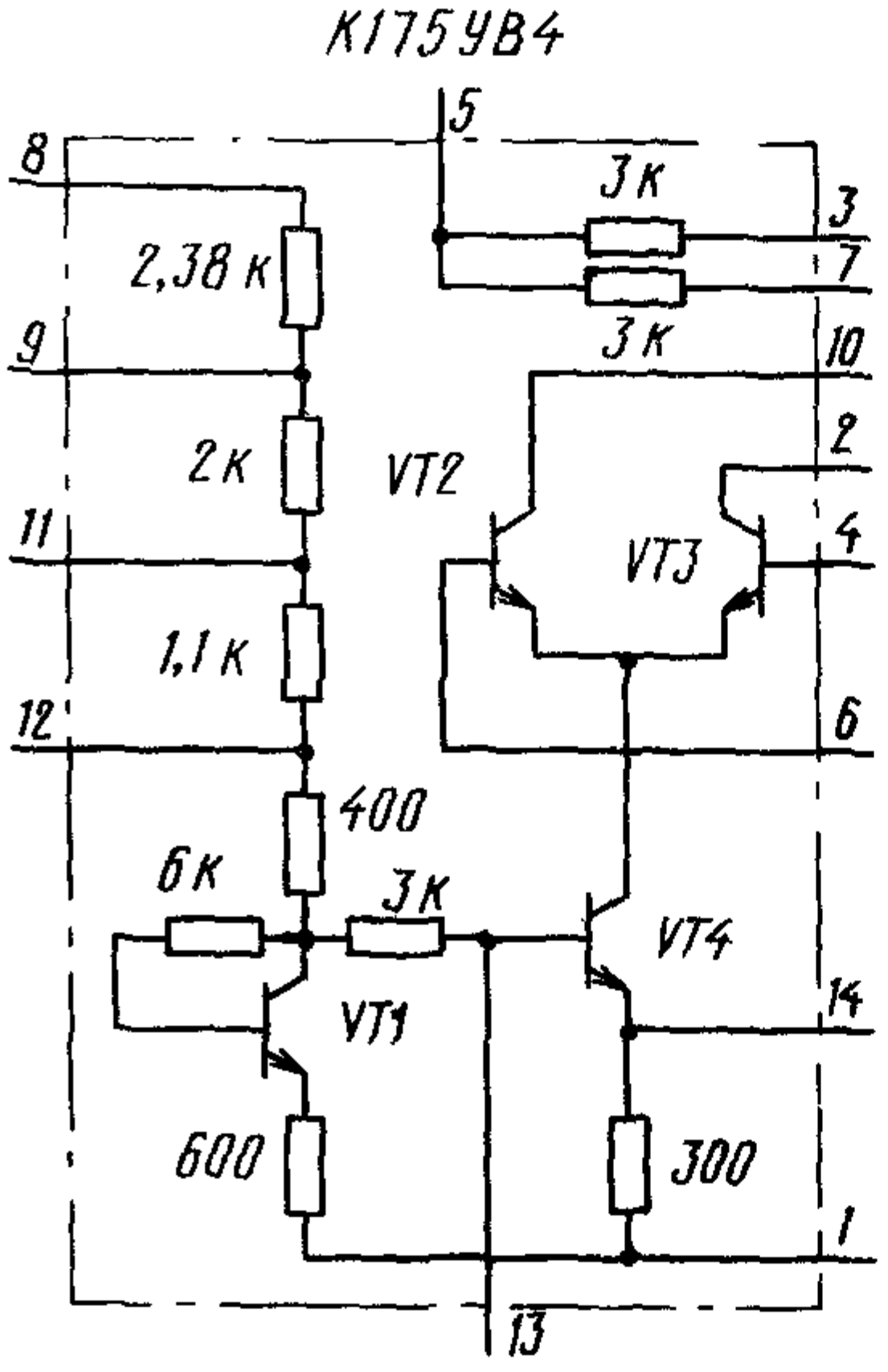
К175УВ4

Усилитель-преобразователь РЧ.

Корпус — 401.14-4.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$,	В	6
$I_{пот}$,	мА	3
$S_{прб}$,	мА/В	10
$f_в$,	МГц	150
$K_ш$, дБ, не более		10



Принципиальная схема ИС К175УВ4

Вывод 8 ИС предназначен для подключения источника питания ($+U_{пит}$). Для подачи напряжения смещения на базы транзисторов VT2, VT3 необходимо соединить вывод 5 с выводом 11, вывод 3 с 6, а 4 с 7. К выводу 11 подводят напряжение $+U_{пит}$, если требуется увеличить крутизну преобразования. В этом случае вывод 3 соединяют с выводом 6, 4 — с выводом 7, а 5 — с выводами 9 и 12 (следует, однако, учесть, что при этом ток $I_{пот}$ возрастает до 10 мА).

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	3...9,5
$U_{вх\ max}$, В	2
$U_{дф\ max}$, В	2
$U_{сф\ max}$, В	4,4

Вывод 14 служит для подключения конденсатора, создающего подъем АЧХ каскада на транзисторе VT4. Корпус ИС электрически соединен с общим проводом.

При использовании ИС с повышенным напряжением питания вывод 5 соединяют с выводом 9, выводы 3 и 4 — соответственно с выводами 6 и 7, источник питания подключают к выводу 8. При пониженном напряжении питания значения напряжений $U_{дф\ max}$ и $U_{сф\ max}$ необходимо пропорционально уменьшить.

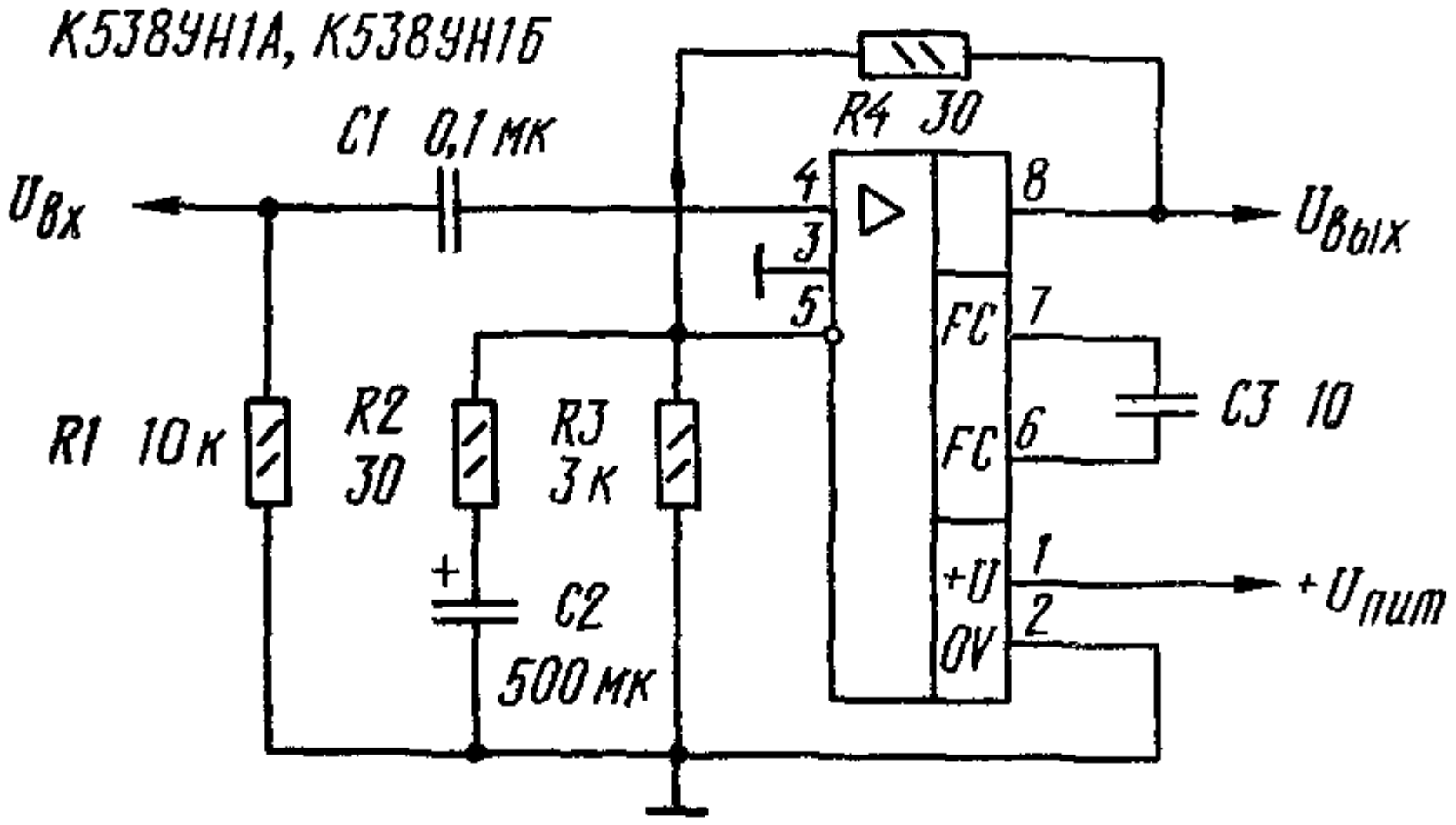
К538УН1А, К538УН1Б

Малошумящий предварительный усилитель с защитой от короткого замыкания в нагрузке.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС LM382.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	15
$I_{пот}$, мА	8
K_U	10^5 (А); $5 \cdot 10^4$ (Б)
f_1, МГц	15 (А); 10 (Б)



Типовая схема включения ИС К538УН1А (Б)

$K_г$, % 0,1
$U_{вых\ max}$, В . . 12
$U_ш$, мкВ . . . 1,2 (А); 0,85 (Б)
$R_{вх}$, кОм . . . 50

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В 30

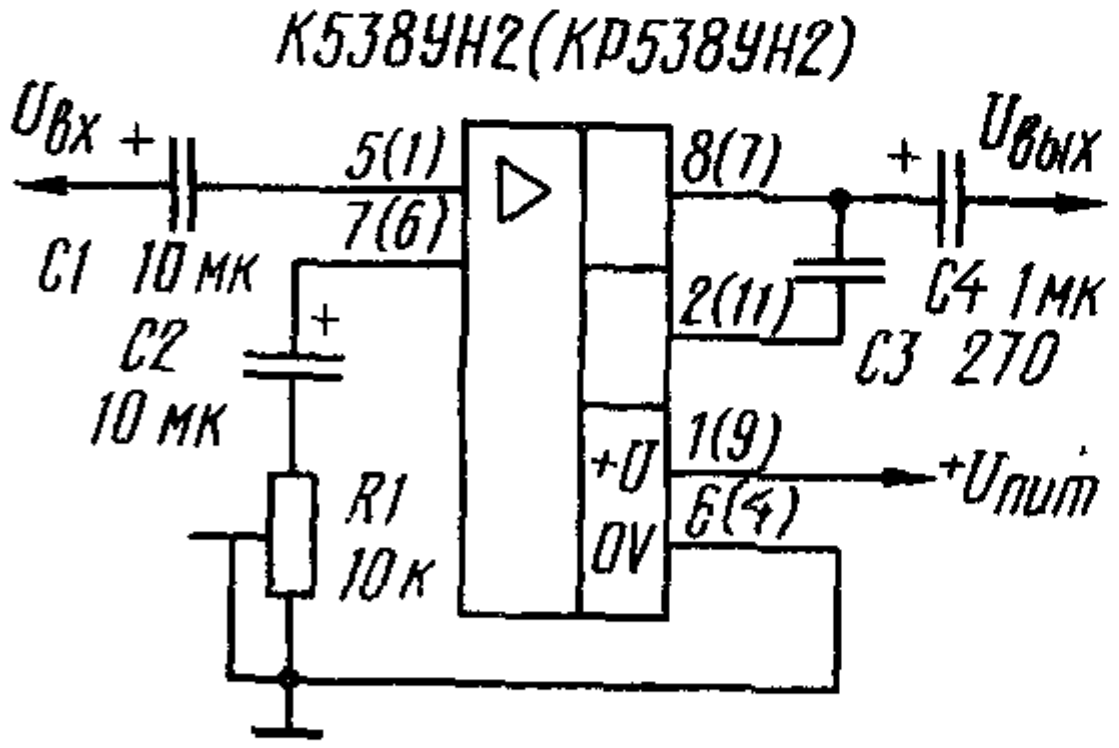
Напряжение шумов указано для полосы частот 0,1 . . . 10 кГц при K_{oc} = 500.

Для повышения устойчивости работы усилителя к выводам 6 и 7 подключают корректирующий конденсатор (на приводимой схеме — С3).

К538УН2, КР538УН2

Малошумящие усилители с низким напряжением питания.

Корпус ИС К538УН2—301.8-2, КР538УН2—4151.12-1.



Типовая схема включения ИС К(Р)538УН2

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В . . . 1,5
$I_{пот}$, мА 0,4
K_U . . . . . $2 \cdot 10^3$
$f_в$, кГц 10
$R_{вх}$, кОм 2
$U_ш$, мкВ, не более 0,8 . . . 1,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В . . . . . 0,9 . . . 2
$R_{н\ min}$, кОм . . . 1

Напряжение шумов указано для полосы частот 0,1 . . . 5 кГц при $U_{пит}$ = 1,2 В.

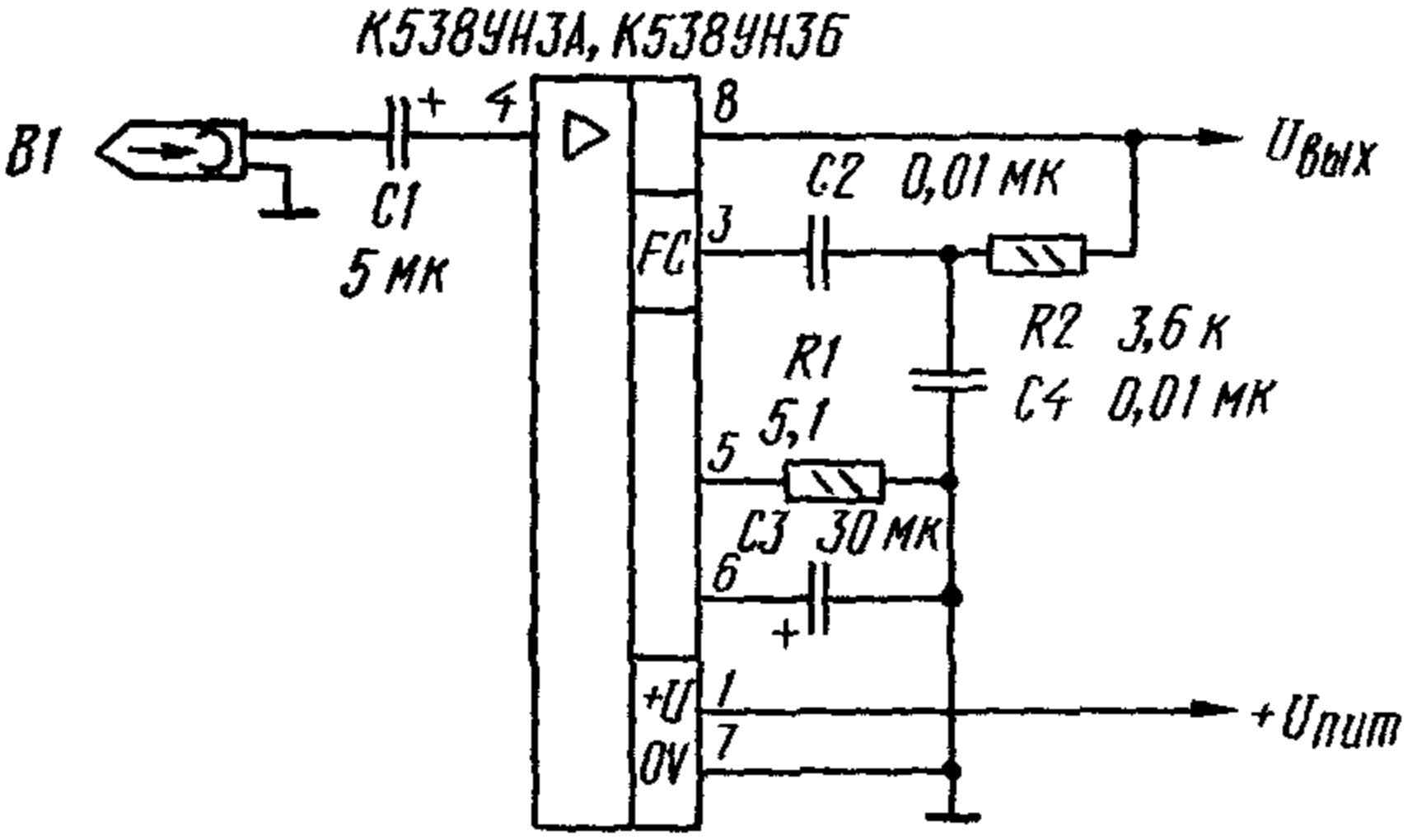
К538УН3А, К538УН3Б

Усилители с улучшенными шумовыми характеристиками.

Корпус — 301.8-2.
Аналог — ИС LM387N.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 6
$I_{пот}$, мА . . . 5
$K_г$, % 0,5
$U_ш$, нВ/$\sqrt{Гц}$ 2,1
$R_{вх}$, кОм . . . 10



Типовая схема включения ИС К538УН3А (Б)

K_U . . . . . 300 (А); 150 (Б)
$f_{ср}$, МГц 3

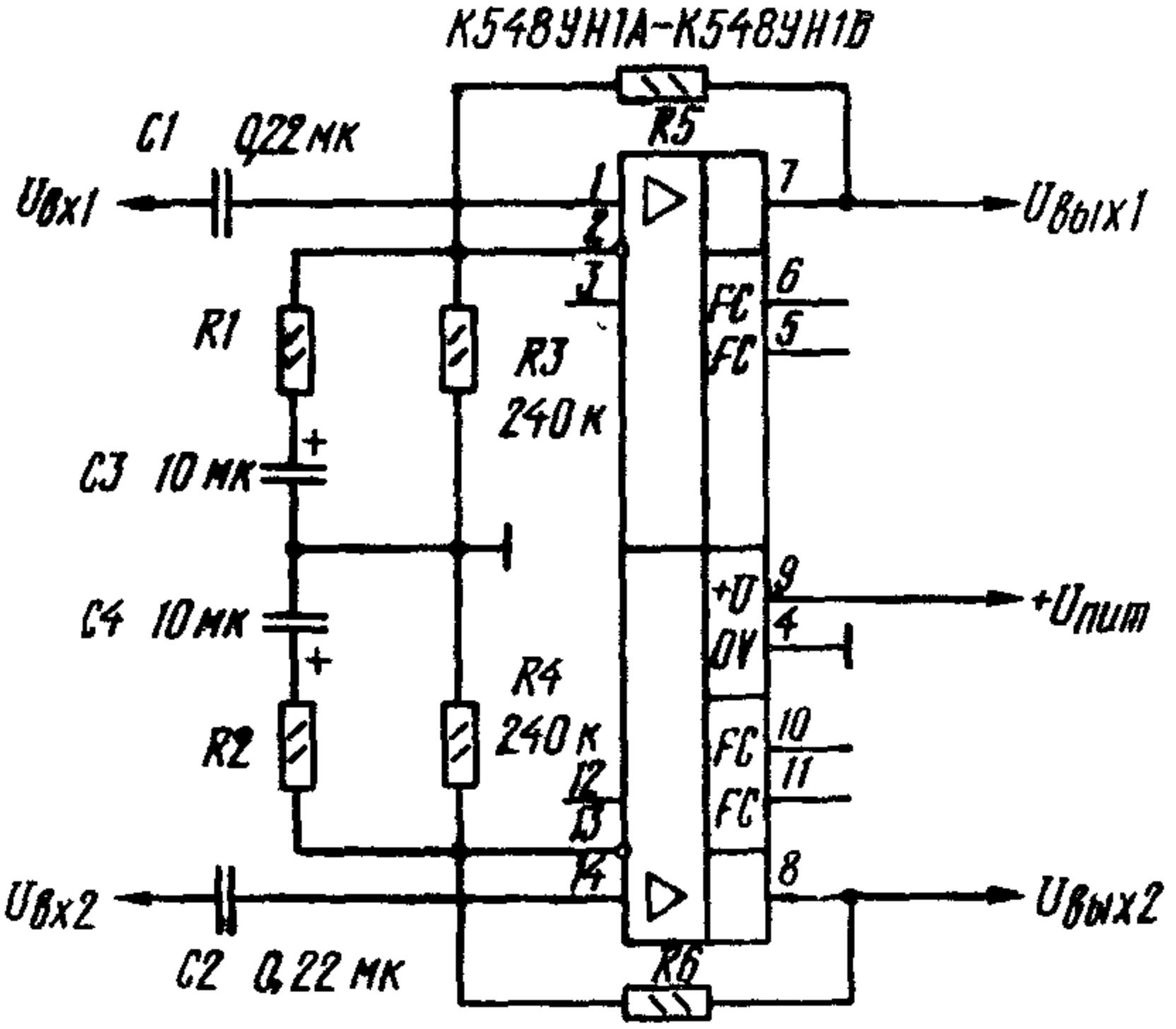
Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В 7,5

К548УН1А — К548УН1В

Двухканальный малошумящий предварительный усилитель ЗЧ.

Корпус — 201.14-2.
Аналог — ИС LM381.



Типовая схема включения ИС К548УН1А (Б, В)

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В . . 12
$I_{пот}$, мА . . . 8
K_U . . . . . $5 \cdot 10^4$
$K_{ос\ сф}$, дБ . . 60
f_1, МГц . . . 20
$K_г$, % 0,05
$R_{вх}$, кОм . . . 250
$U_{ш.\ вх}$, мкВ . . 0,7 (А);
1 (Б);
1,6 (В)
$K_{вл\ мп}$, дБ . . —100
$U_{вых\ max}$, В . . 2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В 30
$U_{вых\ max}$, В 2
$R_{н\ min}$, кОм 10

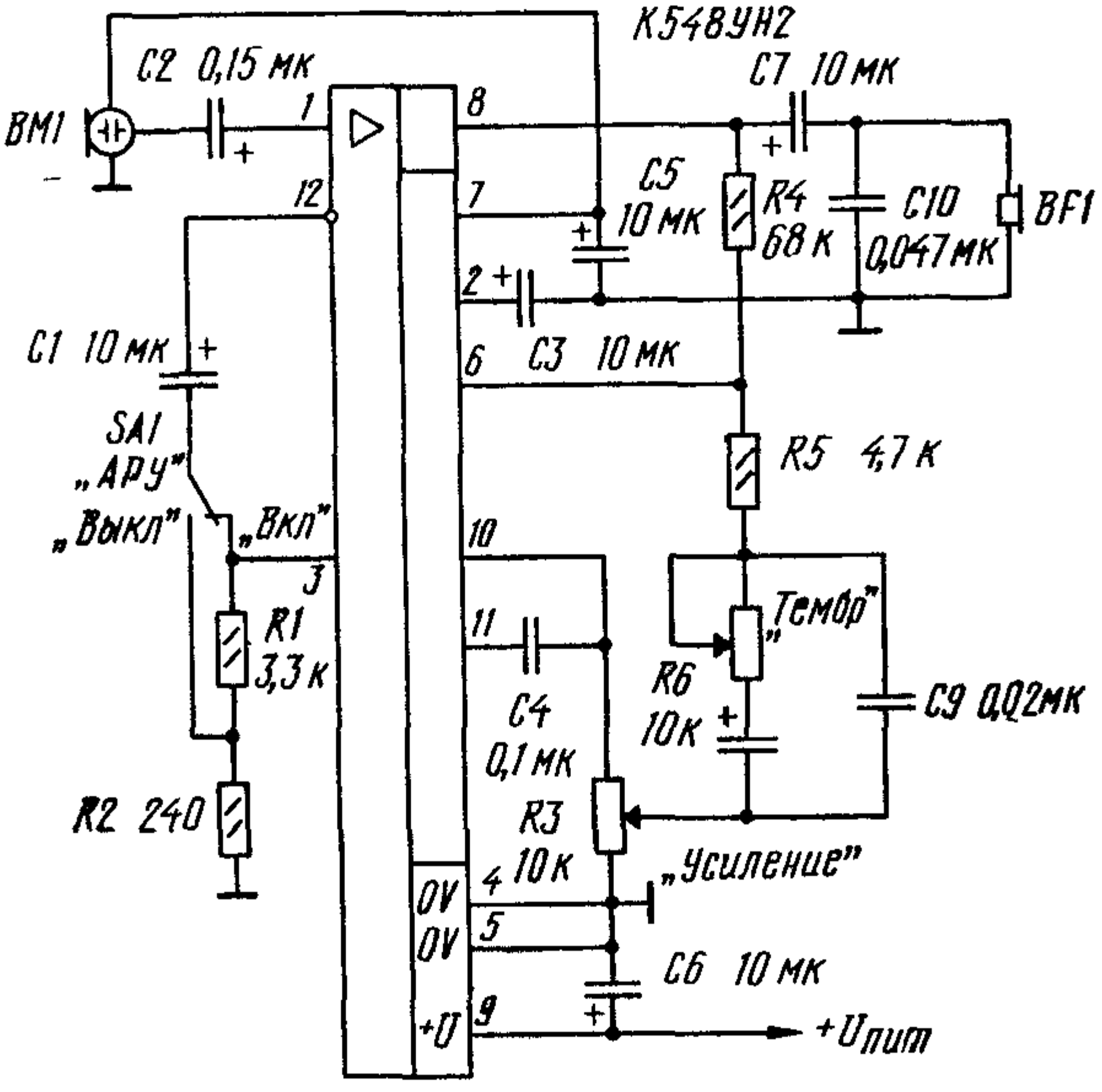
Коэффициент ослабления сигнала соседнего канала — 60 дБ (А) и 62 дБ (Б, В). Значение частоты единичного усиления указано при $U_{вх}$ = = 5 мВ и $R_н$ = 10 кОм.

Коэффициент усиления $K_{ос}$ = = (R5+R1)/R1 [в другом канале $K_{ос}$ = (R6+R2)/R2].

К548УН2

Малошумящий усилитель ЗЧ с низким напряжением питания для слуховых аппаратов с максимальным уровнем акустического давления до 115 дБ и акустическим усилением до 55 дБ.

Корпус — 401.14-3.



Типовая схема включения ИС К548УН2

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	1,2
$I_{пот}$, мА	0,45
K_U	$2 \cdot 10^3$
$f_в$, кГц	8
$K_г$, %	7
$R_{вх}$, кОм	24
$U_{вых\ max}$, В	0,25

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит\ max}$, В	2
$R_{н\ min}$, кОм	1

ИС состоит из малошумящего предварительного усилителя, выходного усилителя мощности и цепи АРУ с глубиной регулирования 14...16 дБ. Предусмотрено включение регулятора тембра.

Значение коэффициента гармоник указано при $U_{пит} = 1{,}2$ В на частоте 1 кГц.

К548УН3

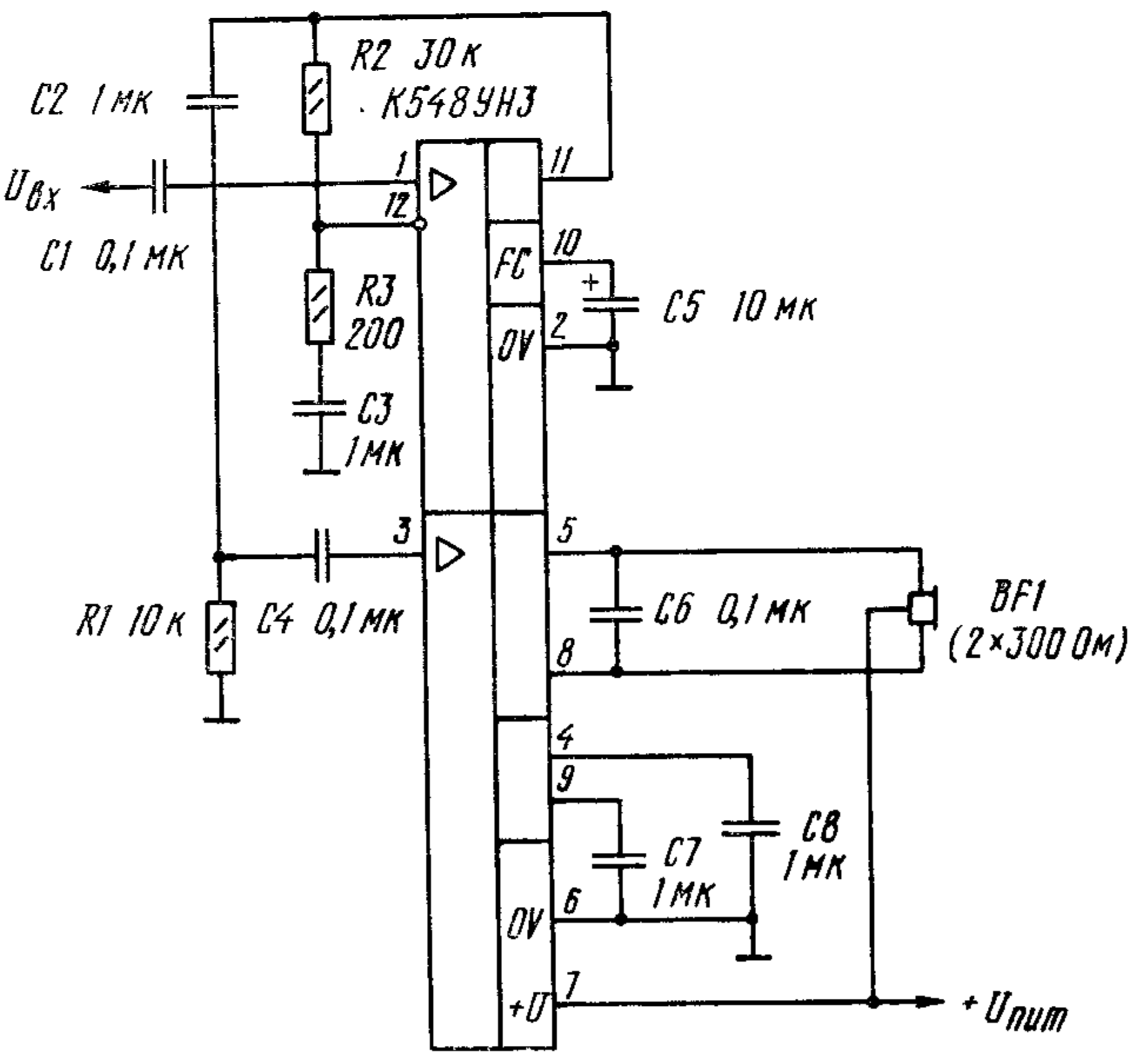
Малошумящий усилитель ЗЧ с низким напряжением питания для высококачественных слуховых аппаратов с максимальным выходным акустическим давлением до 132 дБ и усилением до 75 дБ.

Корпус — 4153.12-1

Аналог — ИС LC549.

Электрические параметры

$U_{пит.\ ном}$, В	1,3
$I_{пот}$, мА	2
K_U	1000/50...150
$f_в$, кГц	5



Типовая схема включения ИС К548УН3

$K_г$, %	3...7
$R_{вх}$, кОм . . .	24
$U_{ш.\,вх}$, мкВ . .	1,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	2
$R_{н\,min}$, Ом	400

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Интегральные стабилизаторы напряжения (СН) представляют собой специализированные ИС, предназначенные для построения стабилизаторов напряжения с регулируемым или фиксированным выходным напряжением.

В справочник включены СН, предназначенные для построения компенсационных стабилизаторов.

Основные параметры СН, характеризующие его качество,— коэффициенты нестабильности по напряжению и току.

Коэффициент нестабильности по напряжению $K_{нU}$ — это выраженное в процентах на вольт отношение изменения выходного напряжения $dU_{вых}$ к вызвавшему его изменению входного напряжения $dU_{вх}$:

$$K_{нU} = \frac{dU_{вых}}{U_{вых} dU_{вх}} \cdot 100\%.$$

Коэффициент нестабильности по току $K_{нI}$ — отношение (также в процентах) изменения выходного напряжения $dU_{вых}$ к вызвавшему его относительному изменению тока нагрузки $dI_{вых}$:

$$K_{нI} = \frac{dU_{вых} I_{вых}}{U_{вх} dI_{вых}} \cdot 100\%.$$

тельного усилителя, в знаменателе — для усилителя мощности.

Значение коэффициента гармоник указано при $U_{пит} = 1{,}3$ В, $U_{вых} = 0{,}6$ В и $R_н = 2 \times 300$ Ом.

В справочнике используются следующие сокращенные обозначения:

$U_{вых.\,ном}$ — номинальное выходное напряжение;

$U_{вх}$ — интервал допустимых значений входного напряжения;

$U_{вх\,max}$ — максимально допустимое входное напряжение;

$U_{пд}$ — минимальное падение напряжения на СН (минимальная разность между напряжениями $U_{вх}$ и $U_{вых}$);

$I_{пот}$ — ток потерь (максимальный ток, потребляемый СН в режиме холостого хода);

$I_{вых\,max}$ — максимальный ток нагрузки;

$K_{нU}$ — коэффициент нестабильности по напряжению;

$K_{нI}$ — коэффициент нестабильности по току;

$P_{рас\,max}$ — максимальная рассеиваемая мощность;

$K_{сг}$ — коэффициент сглаживания пульсаций.

Сводная таблица параметров интегральных стабилизаторов напряжения

ИС	Параметр							Стр.
	$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В	$U_{пд}$, В	$I_{вых\ max}$, А	$I_{пот}$, мА	$K_{нU}$, %/В	$K_{нI}$, %	
К142ЕН1А, КР142ЕН1А	9...20	3...12	3	0,15	4	0,3	0,5	75
К142ЕН1Б, КР142ЕН1Б	9...20	3...12	3	0,15	4	0,1	0,2	75
К142ЕН1В, КР142ЕН1В	9...20	3...12	3	0,15	4	0,5	2	75
К142ЕН1Г, КР142ЕН1Г	9...20	3...12	3	0,15	4	0,5	1	75
К142ЕН2А, КР142ЕН2А	15...40	12...30	3	0 15	4	0,3	0,5	77
К142ЕН2Б, КР142ЕН2Б	15...40	12...30	3	0,15	4	0,1	0,2	77
К142ЕН2В, КР142ЕН2В	15...40	12...30	3	0,15	4	0,1	2	77
К142ЕН2Г, КР142ЕН2Г	15...40	12...30	3	0,15	4	0,1	1	77
К142ЕН3А	19...45	16...30	3	1	10	0,05	0,5	77
К142ЕН3Б	19...45	16...30	4	1	10	0,05	0,5	77
К142ЕН4А	19...40	15...30	3	1	10	0,05	0,5	79
К142ЕН4Б	19...40	15...30	4	1	10	0,05	0,5	79
К142ЕН5А, КР142ЕН5А	7,5...15	5±0,1	2,5**	1,5	10	0,05	3	79
К142ЕН5Б, КР142ЕН5Б	8,5...15	6±0,1	2,5**	1,5	10	0,05	3	79
К142ЕН5В, КР142ЕН5В	7,5...15	5±0,1	2,5**	2	10	0,05	2	79
К142ЕН5Г, КР142ЕН5Г	8,5...15	6±0,1	2,5**	2	10	0,05	2	79
К142ЕН6А*	2×30	2×(15±±0,3)	2,2/ /2,5	0,2	7,5	0,0015	0,2	80
К142ЕН6Б*	2×30	2×(15±±0,3)	2,2/ /2,5	0,2	7,5	0,005	0,2	80
К142ЕН6В*	2×30	2×(15±±0,3)	2,7/ /3,2	0,2	7,5	0,0025	0,2	80
К142ЕН6Г*	2×30	2×(15±±0,3)	2,7/ /3,2	0,2	7,5	0,0075	0,2	80
К142ЕН8А, КР142ЕН8А	12...35	9±0,27	2,5	1,5	10	0,05	1	81
К142ЕН8Б, КР142ЕН8Б	14...35	12±0,36	2,5	1,5	10	0,05	1	81
К142ЕН8В, КР142ЕН8В	18...35	15±0,45	2,5	1,5	10	0,05	1	81
К142ЕН8Г, КР142ЕН8Г	12...35	9±0,27	2,5	1	10	0,05	1	81

Продолжение сводной таблицы параметров интегральных СН

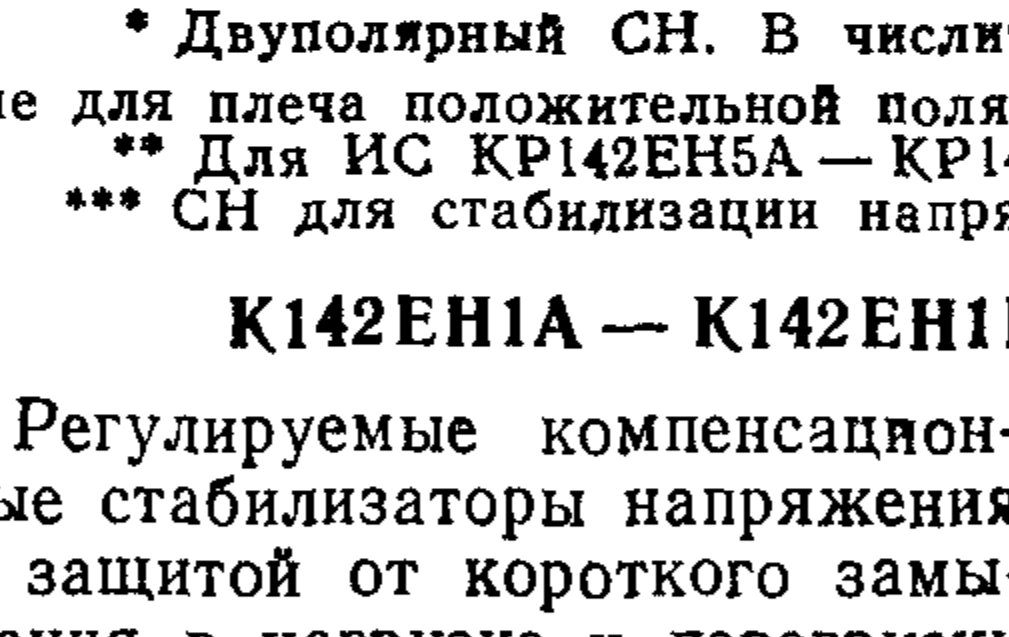
ИС	Параметр							Стр.
	$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В	$U_{пд}$, В	$I_{вых\ max}$, А	$I_{пот}$, мА	$K_{нU}$, %/В	$K_{нI}$, %	
К142ЕН8Д, КР142ЕН8Д	14...35	12±0,36	2,5	1	10	0,05	1	81
К142ЕН8Е, КР142ЕН8Е	18...35	15±0,45	2,5	1	10	0,05	1	81
К142ЕН9А, КР142ЕН9А	23...40	20±0,4	2,5	1,5	10	0,05	1	82
К142ЕН9Б, КР142ЕН9Б	25...40	24±0,48	2,5	1,5	10	0,05	1	82
К142ЕН9В, КР142ЕН9В	30...40	27±0,54	2,5	1,5	10	0,05	1	82
К142ЕН9Г, КР142ЕН9Г	23...45	20±0,6	2,5	1	10	0,1	1,5	82
К142ЕН9Д, КР142ЕН9Д	27...45	24±0,72	2,5	1	10	0,1	1,5	82
К142ЕН9Е, КР142ЕН9Е	30...45	27±0,81	2,5	1	10	0,1	1,5	82
К142ЕН10***	9...40	3...30	2,5	1	7	0,05	1	83
К142ЕН11***	5...45	1,2...37	3,5	1,5	7	0,02	0,33	83
К142ЕН12	5...61,3	1,2...57	3,5	1,5	7	0,02	0,33	84
К142ЕН14	9,5...40	2...37	3	0,15	4	0,02	4	84
К1009ЕН1	—	30...36	—	3...8	—	—	—	85

* Двуполярный СН. В числителе параметра $U_{пд}$ указано его значение для плеча положительной полярности, в знаменателе — отрицательной.
** Для ИС КР142ЕН5А — КР142ЕН5Г не нормируется.
*** СН для стабилизации напряжения отрицательной полярности.

К142ЕН1А — К142ЕН1Г, КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г

Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения с защитой от короткого замыкания в нагрузке и перегрузки по току.

К142ЕН1А-К142ЕН1Г, К142ЕН2А-К142ЕН2Г
(КР142ЕН1А-КР142ЕН1Г, КР142ЕН2А-КР142ЕН2Г)



Гиповая схема включения ИС К(Р)142ЕН1А (Б—Г), К(Р)142ЕН2А (Б—Г)

Корпус ИС К142ЕН1А—К142ЕН1Г — 402.16-7, ИС КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г — 2102.14-1.

Аналог К142ЕН1А — К142ЕН1Г — ИС μА723С.

Электрические параметры

$U_{вых.\ ном}$, В . .	3...12
$U_{пд}$, В . . .	3
$I_{пот}$, мА . . .	4
$K_{нU}$, %/В . .	0,3 (А); 0,1 (Б); 0,5 (В, Г)
$K_{нI}$, % . . .	0,5 (А); 0,2 (Б); 2 (В); 1 (Г)

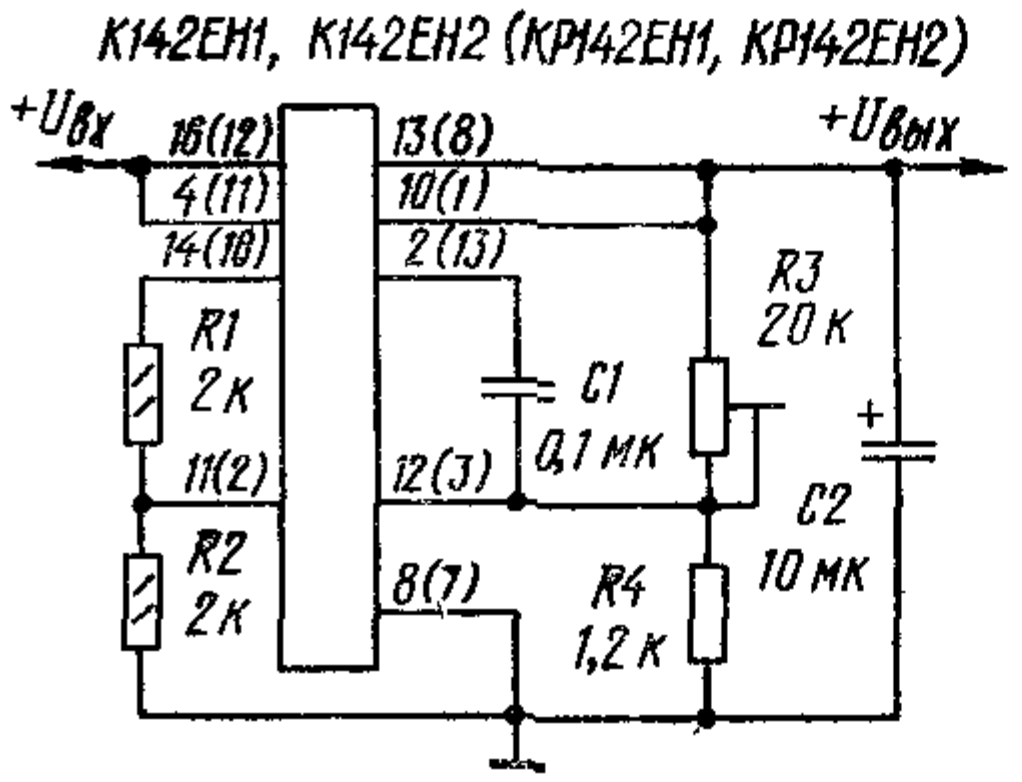


Схема включения ИС К(Р)142ЕН1А (Б—Г), К(Р)142КН2А (Б—Г) для увеличения быстродействия защиты от короткого замыкания и в нагрузке

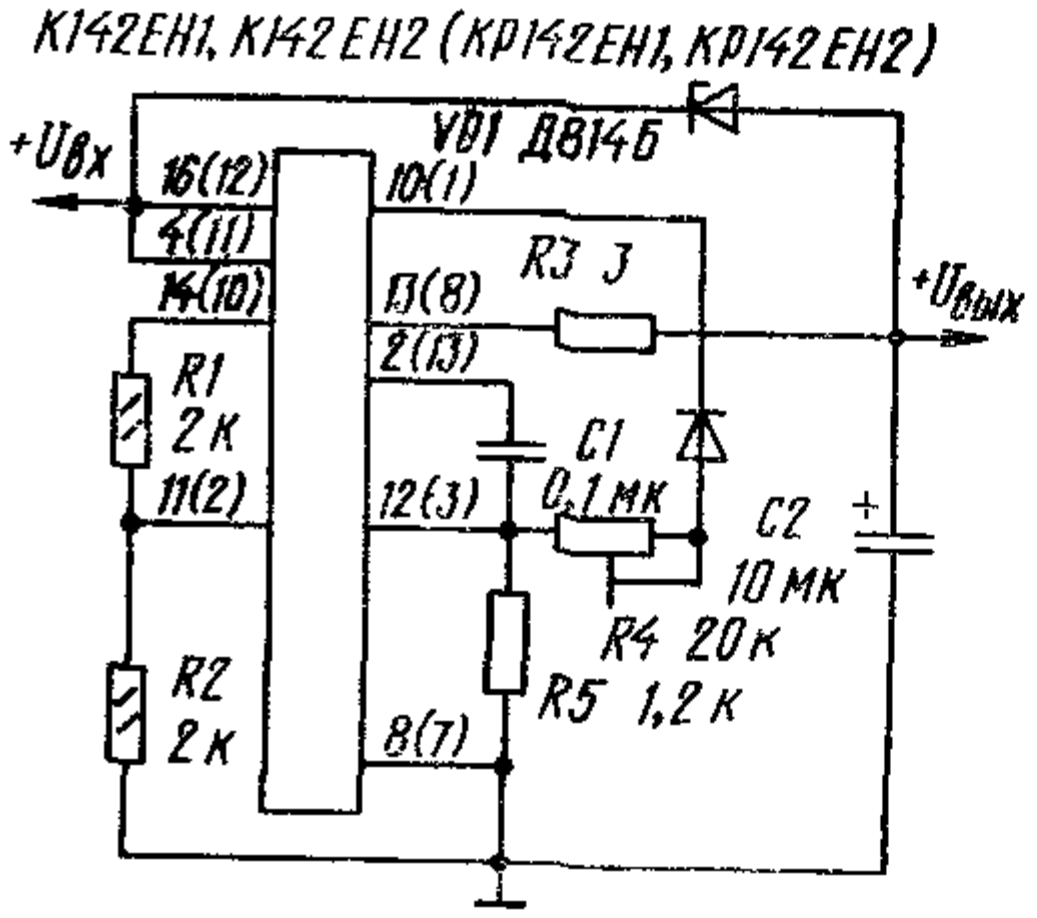


Схема включения ИС К(Р)142ЕН1А (Б—Г), К(Р)142ЕН2А (Б—Г) для улучшения коэффициентов $K_{нU}$ и $K_{нI}$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . . 9...20
$I_{вых\ max}$, мА . . . 150
$P_{рас\ max}$, Вт (при температуре +55° С):
К142ЕН1А — К142ЕН1Г 2,12
КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г 0,8

На приведенной схеме включения R1 — резистор защиты от перегрузки по току. Сопротивление этого резистора определяют из соотношения $R1 = 0{,}5\ В / I_{вых\ max}$. Напряжение $U_{вых}$ задают делителем R2R3.

Соответствие назначения выводов ИС К142ЕН1А — К142ЕН1Г и КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г приведено в таблице. Кроме указанных в ней отличий, в ИС КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г источник образцового напряжения (вывод 5) не соединен с дифференциальным усилителем (вывод 4), благодаря чему его можно подключить либо к инвертирующему (вывод 3), либо к неинвертирующему входу усилителя (вывод 4). При соединении выводов 4 и 5 получается полный аналог ИС К142ЕН1А — К142ЕН1Г.

В стабилизаторе напряжения с улучшенными параметрами нестабильности напряжения и тока $U_{вых} = U_{VD_8} + U_{обр}$, где $U_{обр}$ — напряжение внутреннего образцового источника. Коэффициент $K_{нU}$, этого стабилизатора равен 0,01%/В, $K_{нI}$ — 0,03%.

Назначение вывода	К142ЕН1А—К142ЕН1Г, К142ЕН2А—К142ЕН2Г	КР142ЕН1А—КР142ЕН1Г, КР142ЕН2А—КР142ЕН2Г
Защита по току	10	1
Защита по току	11	2
Обратная связь	12	3
Дифференциальный усилитель	—	4
Источник образцового напряжения	6	5
Общий провод	8	7
Выход 1	13	8
Выход 2	14	10
Вход 2	4	11
Вход 1	16	12
Коррекция	2	13
Выключение	9	14

К142ЕН2А — К142ЕН2Г, КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г

Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения.

Корпус ИС К142ЕН2А — К142ЕН2Г — 402.16-7, ИС КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г — 2102.14-1.

Аналог К142ЕН2А — К142ЕН2Г — ИС μА723С.

Электрические параметры

$U_{вых.\ ном}$, В . . 12...30
$U_{пд}$, В . . . 3
$I_{пот}$, мА . . . 4
$K_{нU}$, %/В . . 0,3 (А); 0,1 (Б—Г)
$K_{нI}$, % . . . 0,5 (А); 0,2 (Б); 2 (В); 1 (Г)

Отличия ИС КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г от К142ЕН2А — К142ЕН2Г и схемы включения — см. ИС К142ЕН1А — К142ЕН1Г, КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . . 15...40
$I_{вых\ max}$, мА . . . 150
$P_{рас\ max}$, Вт (при температуре +55° С):
К142ЕН2А — К142ЕН2Г 2,12
КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г 0,8

К142ЕН3А, К142ЕН3Б

Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения повышенной мощности с защитой от короткого замыкания в нагрузке, перегрузки и перегрева корпуса.

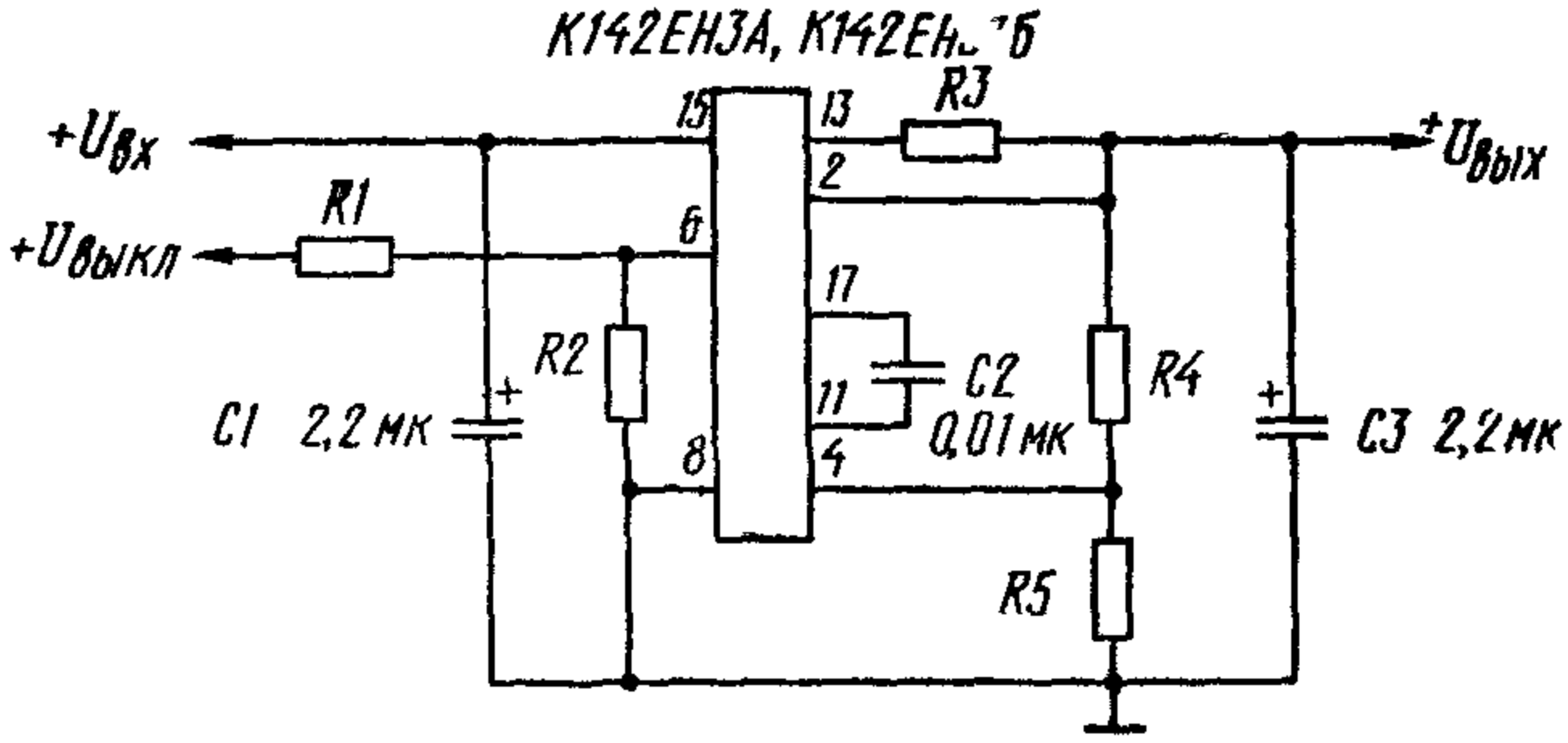
Корпус — 4116.8-2.

Электрические параметры

$U_{вых.\ ном}$, В . . 16...30
$U_{ид}$, В . . . 3 (А);
4 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . . 19...45
$I_{вых\ max}$, А 1



Типовая схема включения ИС К142ЕН3А (Б), К142ЕН4А (Б)

$I_{пот}$, мА . . . 10
$K_{нU}$, %/В . . 0,05
$K_{нI}$, % 0,5

$P_{рас\ max}$, Вт, при $U_{вх}$, В:
до 30 6
свыше 30 4

Резистор R1 — токоограничительный в цепи управления стабилизатором внешним сигналом (включение и выключение). Его номинал выбирают из соотношения $[U_{выкл} R2(1+0{,}4\,R2) - R2(1+0{,}2R2)] / / 11R2(0{,}6+0{,}075R2) > R1 > [U_{выкл}R2(1+0{,}4R2) - R2(1{,}8+0{,}5\,R2)]/[1{,}8R2(1{,}2+0{,}2\,R2)]$, где $0{,}9\ В < U_{выкл} < 45$ В. Ток, потребляемый цепью управления, не более 3 мА.

Резистор R2 — токоограничительный для установки порога срабатывания системы тепловой защиты на температуру корпуса от —65 до +130° С. Его номинал (в килоомах) рассчитывают по формуле $R2 = -(0{,}037\ T_к - 6{,}65) / (1 - 0{,}0155\ T_к)$, где $T_к$ — температура корпуса, при которой система должна сработать. Для включения ИС после срабатывания устройства тепловой защиты ей необходимо дать остыть. Тепловую защиту можно отключить, замкнув накоротко резистор R2, однако в этом случае управлять стабилизатором с помощью внешнего сигнала невозможно.

Резистор R3 — токоизмерительный в системе защиты стабилизатора от перегрузки по току. Его номинал выбирают из соотношения $R3 = [1{,}25 - 0{,}51_{пор} - 0{,}023(U_{вх} - U_{вых})]/ / I_{пор}$, где $I_{пор} = 1{,}25\ P_{рас\ max}/ /(U_{вх} - U_{вых})$ — пороговое значение тока, при котором срабатывает защита ($I_{пор} < 1{,}25$ А). Если защита не используется, резистор R3 замыкают накоротко.

Резисторы R4, R5 — регулируемый делитель выходного напряжения. Ток через него должен быть не менее 1,5 мА. Номиналы резисторов выбирают из соотношения $U_{вых} = U_{обр}(R4+R5)/R5$, где $U_{обр} = 2{,}6$ В.

Конденсатор С2 — корректирующий, его емкость должна быть не менее 4700 пФ.

Емкость фильтрующих конденсаторов С1 и С3 должна быть не менее 2,2 мкФ; параллельно им желательно подключать керамические конденсаторы емкостью не менее 0,1 мкФ.

К142ЕН4А, К142ЕН4Б

Регулируемые компенсационные стабилизаторы напряжения повышенной мощности.

Корпус — 4116.8-2.

Электрические параметры

$U_{вых.ном}$, В . . 15...30
$U_{пд}$, В . . . 3 (А);
4 (Б)
$I_{пот}$, мА . . . 10
$K_{нU}$, %/В . . 0,05
$K_{нI}$, % 0,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . . 19...40
$I_{вых\ max}$, А 1

Схему включения и выбор номиналов внешних элементов — см. К142ЕН3А, К142ЕН3Б.

К142ЕН5А — К142ЕН5Г, КР142ЕН5А — КР142ЕН5Г

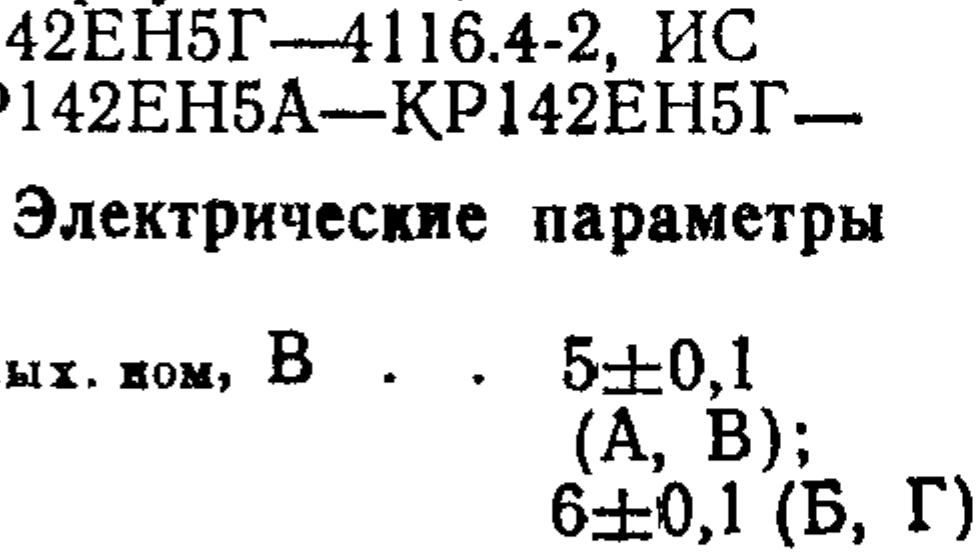
Компенсационные стабилизаторы с фиксированными выходными напряжениями с защитой от перегрузки по току и перегрева.

Корпус ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г—4116.4-2, ИС КР142ЕН5А—КР142ЕН5Г—КТ28-2. Вывод 11 имеется только у ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г.

Аналог К142ЕН5А, К142ЕН5В—ИС μА7805Т, К142ЕН5Б, К142ЕН5Г — ИС μА7806Т.

Электрические параметры

$U_{вых.ном}$, В . . 5±0,1 (А, В);
6±0,1 (Б, Г)
$U_{пд}$, В . . . 2,5
$I_{пот}$, мА . . . 10
$K_{нU}$, %/В . . 0,05
$K_{нI}$, % . . . . 3 (А, Б);
2 (В, Г)



Типовая схема включения ИС К(Р)142ЕН5А (Б—Г)

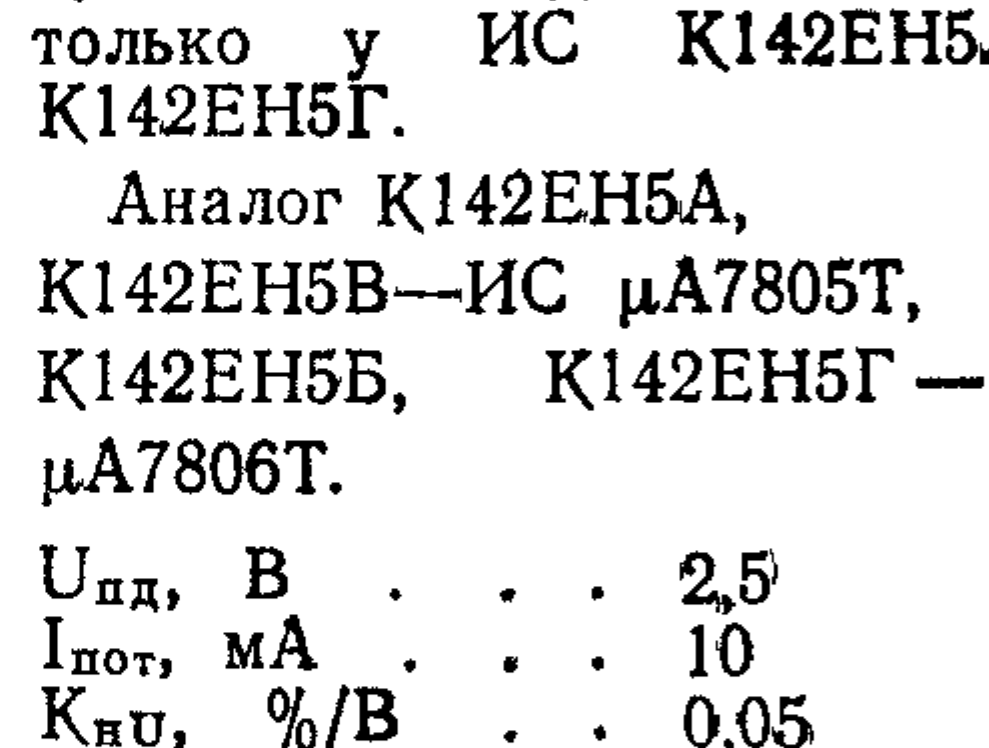


Схема включения ИС К(Р)142ЕН5А (Б—Г) для получения выходного напряжения, превышающего номинальное напряжение стабилизации $U_{ст}$

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . 7,5...15 (А, В); 8,5...15 (Б, Г)

$I_{вых\ max}$, А . . 1,5 (А, Б); 2 (В, Г)

$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:

до +80 . . 10

до +125 . . 5

Порог срабатывания защиты от перегрузки по току установлен внутренним резистором на уровне $I_{вых\ max}$. Порядок включения ИС после срабатывания тепловой защиты такой же, как у ИС К142ЕН3А. К142ЕН3Б.

На входе стабилизатора напряжения необходимо включить конденсатор С1 емкостью не менее 2,2 мкФ для танталовых и не менее 10 мкФ для алюминиевых оксидных конденсаторов; емкость конденсатора С2 должна быть не менее 1 мкФ для танталовых и не менее 10 мкФ для алюминиевых конденсаторов.

К142ЕН6А — К142ЕН6Г

Компенсационные двуполярные стабилизаторы с фиксированными выходными напряжениями.

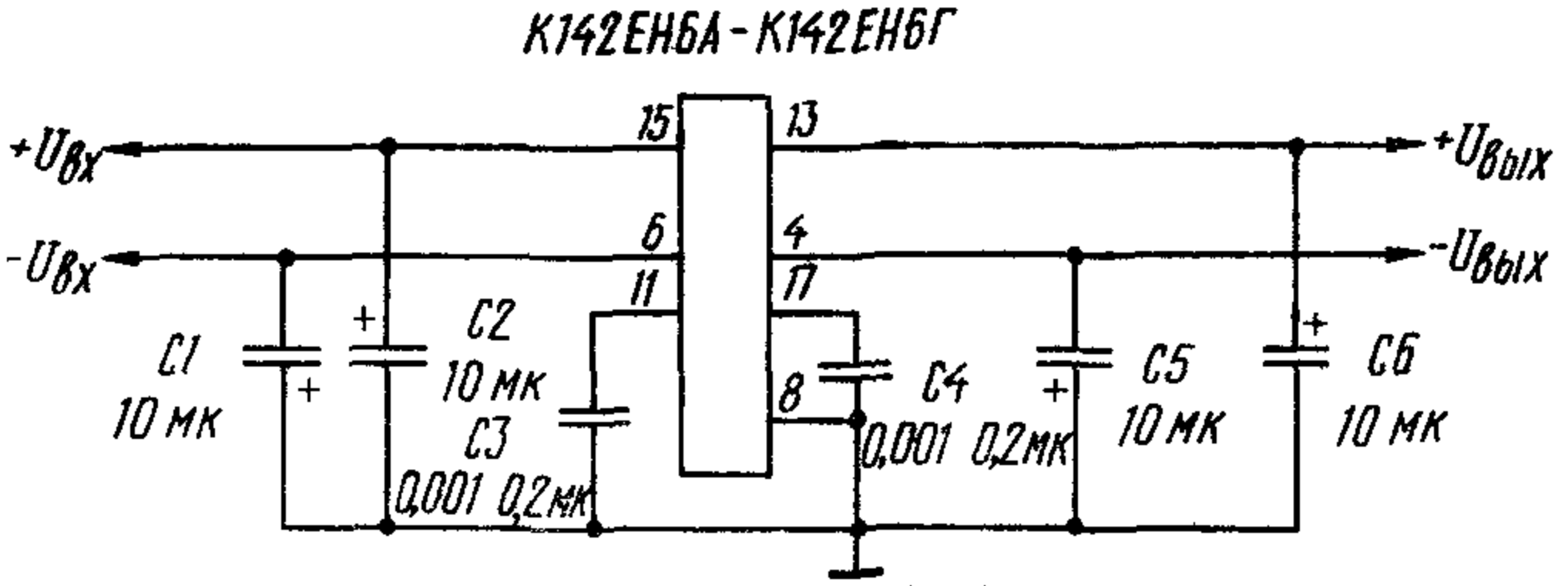
Корпус — 4116.8-2.

Аналог — ИС 1501.

Электрические параметры

$U_{вых.\ ном}$, В . . 2×(15±±0,3)

$U_{пд}$, В . . . 2,2/2,5 (А, Б); 2,7/3,2 (В, Г)



Типовая схема включения ИС К142ЕН6А (Б—Г)

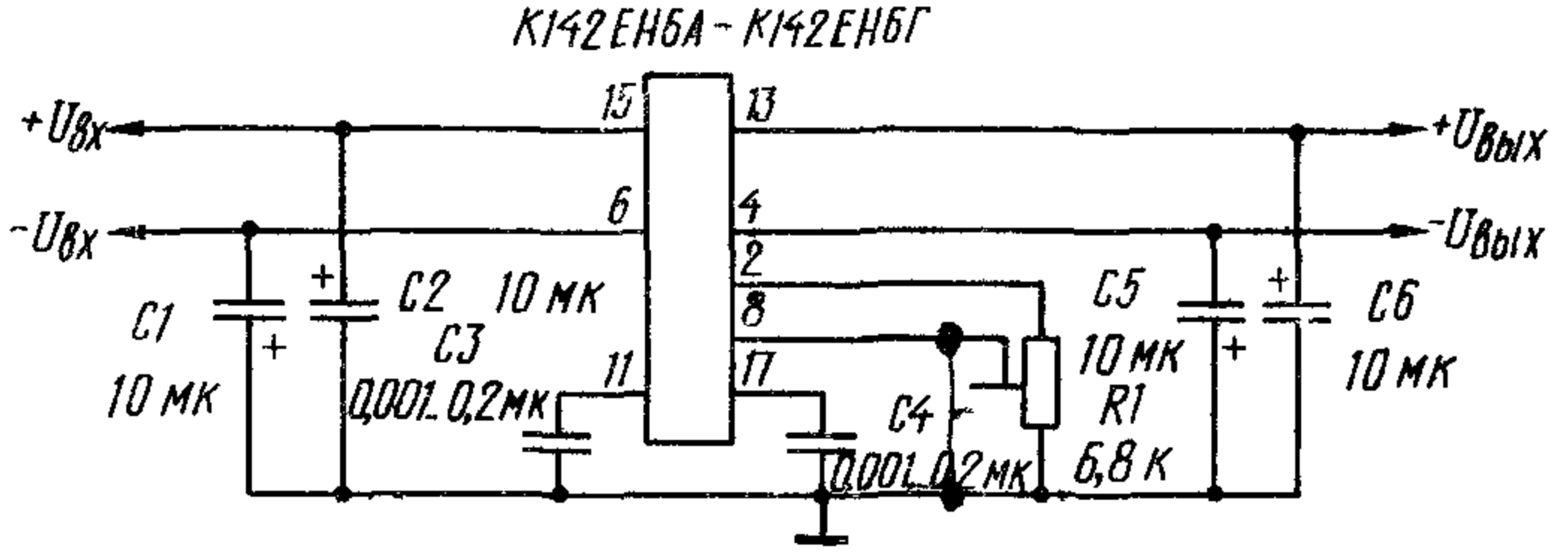


Схема включения ИС К142ЕН6А (Б—Г) для получения стабилизированного напряжения от 2×4,5 до 2×15 В

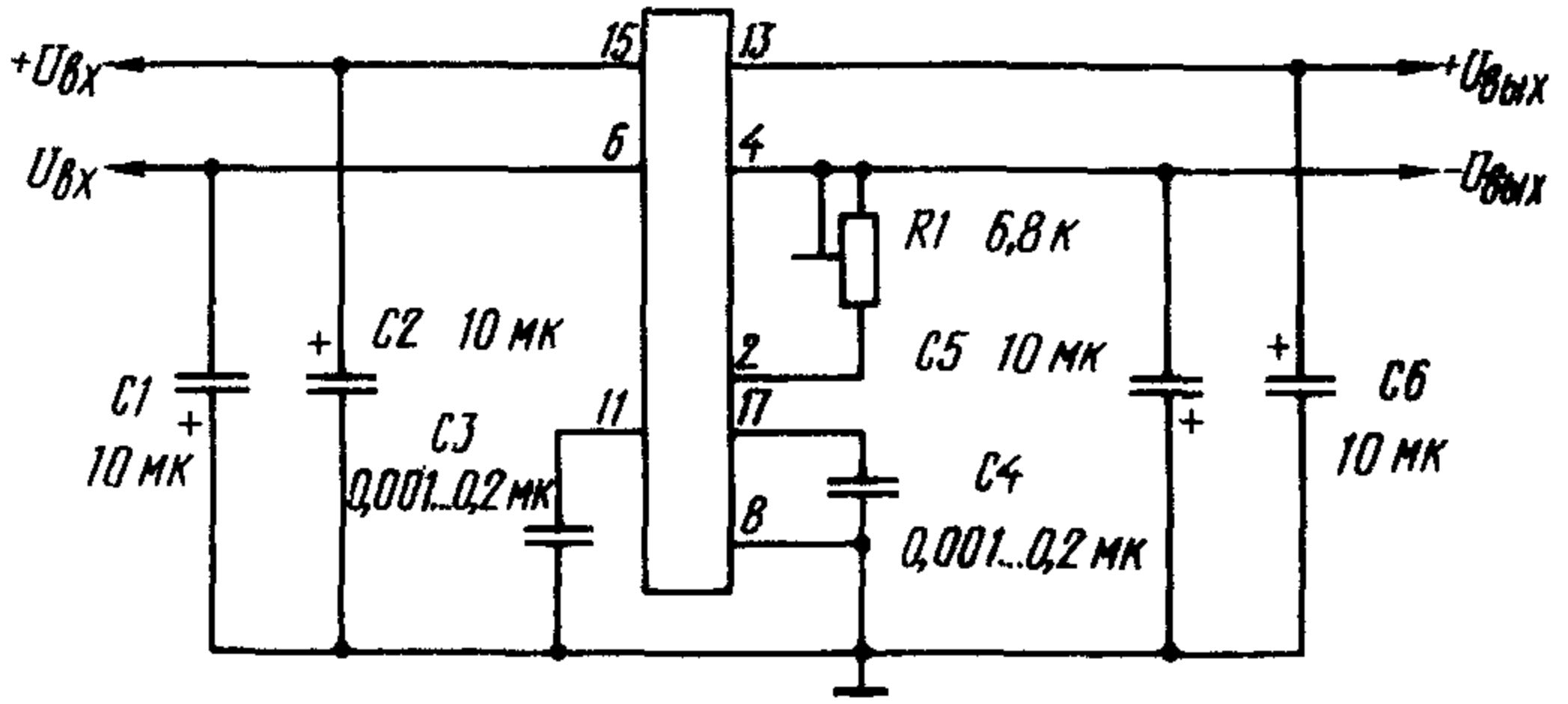


Схема включения ИС К142ЕН6А (Б—Г) для получения стабилизированного напряжения от 2×15 до 2×27 В

$I_{пот}$, мА . . .	2×7,5
$K_{нU}$, %/В . .	0,0015 (А); 0,005 (Б); 0,0025 (В); 0,0075 (Г)
$K_{нI}$, %	0,2

В числителе параметра $U_{пд}$ указано его значение для плеча положительной полярности,

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх\ max}$, В	2×30
$I_{вых\ max}$, мА	200
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:	
до +80	5
до +125	2,5

в знаменателе — отрицательной

Выбор емкости конденсаторов С1, С2, С5, С6 — см. ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г.

К142ЕН8А — К142ЕН8Е, КР142ЕН8А — КР142ЕН8Е

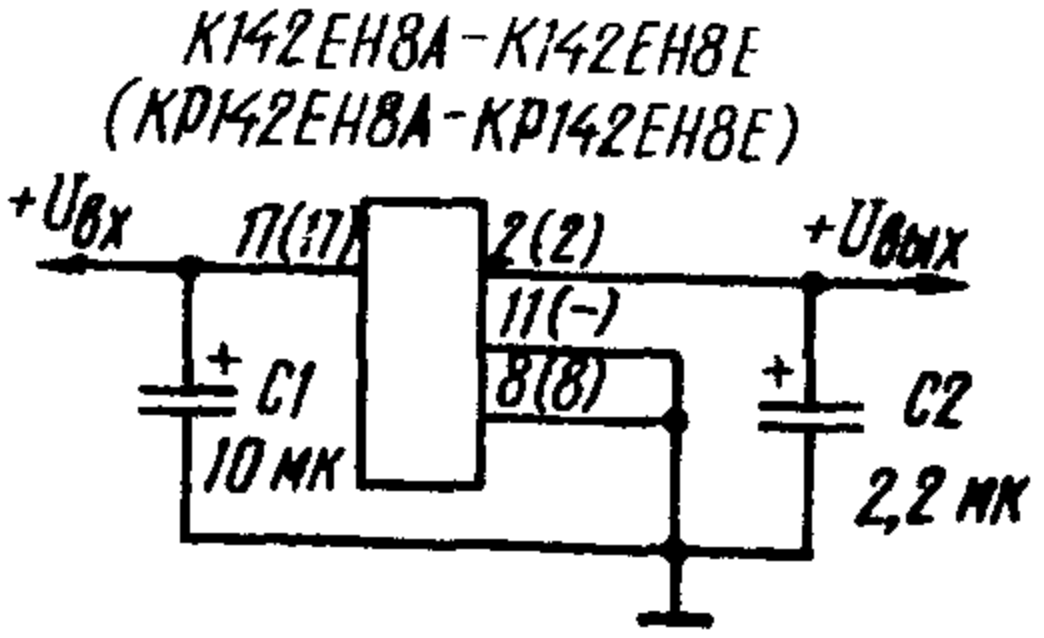
Компенсационные стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением.

Корпус ИС К142ЕН8А—К142ЕН8Е—4116 4-2, ИС КР142ЕН8А—КР142ЕН8Е—КТ28-2 Вывод 11 имеется только у ИС К142ЕН8А—К142ЕН8Е

Аналог ИС с индексами А и Г — ESG7808P, ИС с индексами Б и Д — ESG7812P, ИС с индексами В и Е — ESG7815P.

Электрические параметры

$U_{вых\ ном}$, В . .	9±0,27 (А, Г); 12±0,36 (Б, Д); 15±0,45 (В, Е)
$U_{пд}$, В . . .	2,5
$I_{пот}$, мА . . .	10
$K_{нU}$, %/В . .	0,05



Типовая схема включения ИС К(Р)142ЕН8А (Б—Е)

$K_{нI}$, % . . . 1
$K_{сг}$, дБ . . . 30

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . 12...35 (А, Г); 14...35 (Б, Д); 18...35 (В, Е)
$I_{вых\ max}$, А . . . 1,5 (А—В); 1 (Г—Е)
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:
до +80 . . 9
до +125 . . 6

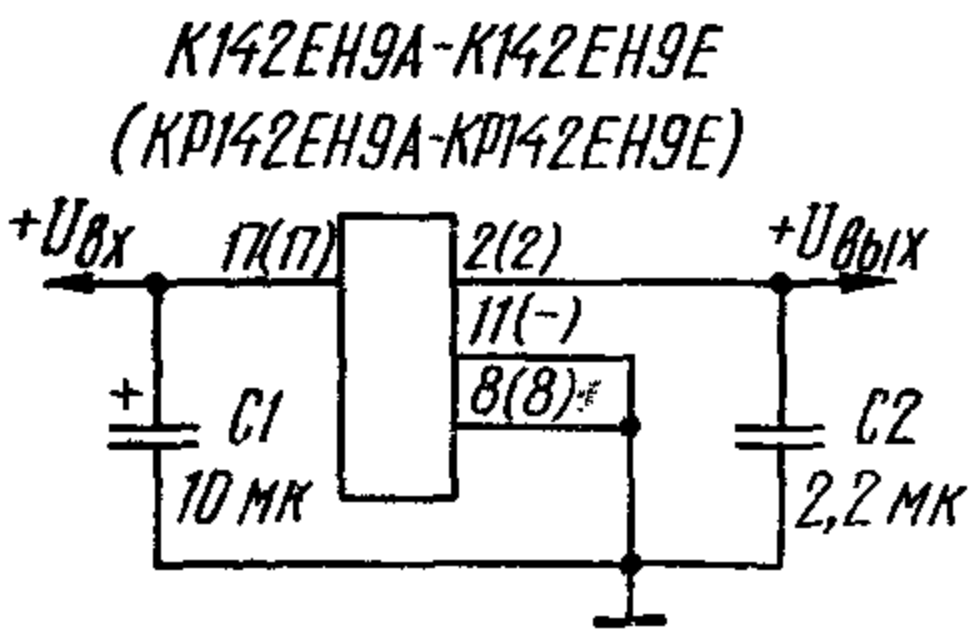
Выбор фильтрующих конденсаторов С1, С2 и способ получения повышенного выходного напряжения — см. ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г.

К142ЕН9А — К142ЕН9Е, КР142ЕН9А — КР142ЕН9Е

Компенсационные стабилизаторы с фиксированным выходным напряжением.

Корпус ИС К142ЕН9А—К142ЕН9Е—4116 4-2, ИС КР142ЕН9А—КР142ЕН9Е—КТ28-2. Вывод 11 имеется только у ИС К142ЕН9А—К142ЕН9Е.

Аналог К142ЕН9А—К142ЕН9Е — ИС μА7818.



Типовая схема включения ИС К(Р)142ЕН9А (Б—Е)

Электрические параметры

$U_{вых\ ном}$, В . . 20±0,4 (А); 24±0,48 (Б); 27±±0,54 (В); 20±0,6 (Г); 24±0,72 (Д); 27±±0,81 (Е)
$U_{пд}$, В . . . 2,5
$I_{пот}$, мА . . . 10
$K_{нU}$, %/В . . . 0,05 (А—В); 0,1 (Г—Е)
$K_{нI}$, ... 1 (А—В); 1,5 (Г—Е)

Предельные эксплуатационные данные

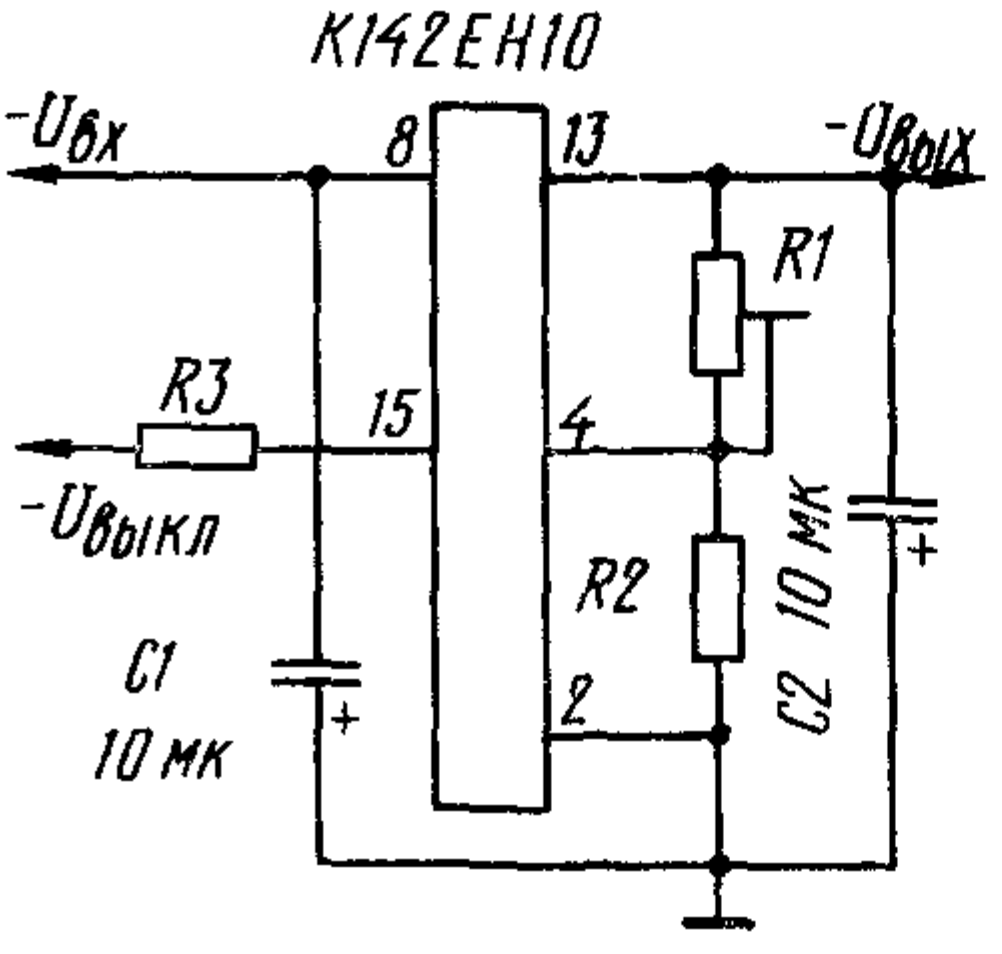
$U_{вх}$, В . . . . 23...40 (А); 25...40 (Б); 30...40 (В); 23...45 (Г); 27...45 (Д); 30...45 (Е)
$I_{вых\ max}$, А . . 1,5 (А—В); 1 (Г—Е)
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:
до +80 . . 6
до +125 . . 3

Выбор фильтрующих конденсаторов и способ получения повышенного (по сравнению с номинальным) напряжения — см. ИС К142ЕН5А—К142ЕН5Г.

К142ЕН10

Компенсационный стабилизатор с регулируемым выходным напряжением отрицательной полярности.

Корпус — 4116.8-2.



Типовая схема включения ИС К142ЕН10

Электрические параметры

$U_{вых.\ ном}$, В	3...30
$U_{пд}$, В	2,5
$I_{пот}$, мА	7
$K_{нU}$, %/В	0,05
$K_{нI}$, %	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В	9...40
$I_{вых\ max}$, А	1
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:	
до +100	5
до +125	2

Выходное напряжение зависит от соотношения сопротивлений резисторов R1 и R2 и рассчитывается по формуле $U_{вых} = U_{ос}(1+R1/R2)$, где $U_{ос} = -2{,}3$ В — напряжение отрицательной обратной связи. Ток через делитель R1R2 должен быть не менее 1,5 мА.

Резистор R3 — токоограничительный в цепи выключения стабилизатора; его номинал определяют из соотношения $R3 = U_{выкл}/I_{выкл} - R_{вн}$, где $U_{выкл} \geqslant -3$ В — напряжение внешнего выключающего сигнала, $I_{выкл} \geqslant 1{,}5$ мА — ток выключения; $R_{вн} = 1{,}5$ кОм — сопротивление внутреннего резистора в цепи управления ИС.

Выбор фильтрующих конденсаторов C1, C2 — см. ИС К142ЕН5А — К142ЕН5Г.

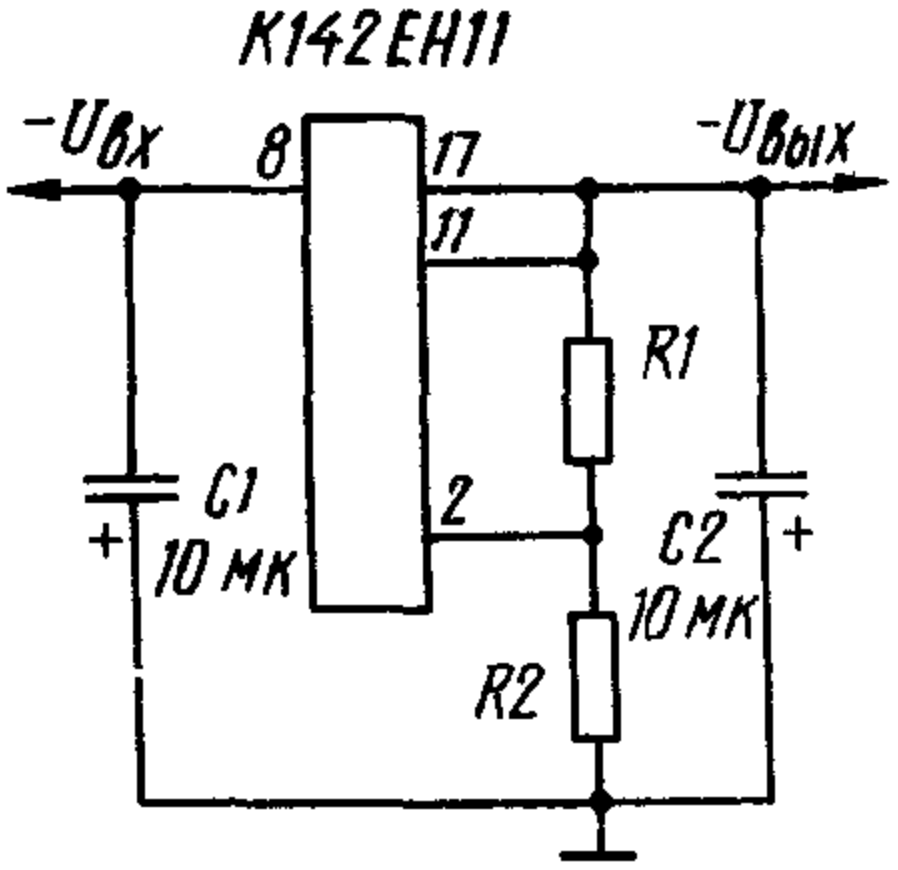
К142ЕН11

Компенсационный стабилизатор со встроенным источником образцового напряжения и регулируемым выходным напряжением отрицательной полярности.

Корпус — 4116.4-2.

Электрические параметры

$U_{вых.\ ном}$, В	1,2...37
$U_{пд}$, В	3,5
$I_{пот}$, мА	7



Типовая схема включения ИС К142ЕН11

Выходное напряжение рассчитывают по формуле $U_{вых} = U_{ос}(1+R2/R1)$, где $U_{ос} = -1{,}25$ В — напряжение обратной связи; R1 = 120 Ом — сопротивление резистора R1.

$K_{нU}$, %/В 0,02
$K_{нI}$, % 0,33

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . . 5...45
$I_{вых\ max}$, А 1,5
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:
до +100 8
до +125 4

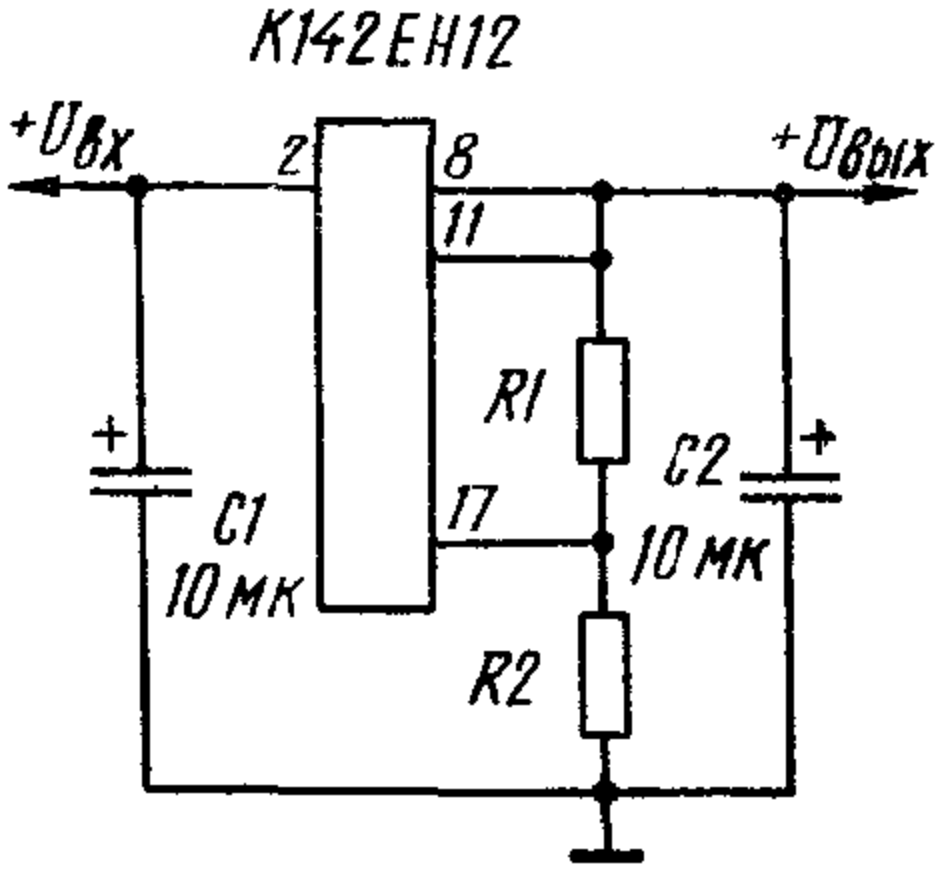
Ток через делитель R1R2 должен быть не менее 1,5 мА.

Выбор фильтрующих конденсаторов C1 и C2 — см. ИС К142ЕН5А — К142ЕН5Г.

К142ЕН12

Компенсационный высоковольтный стабилизатор с регулируемым выходным напряжением.

Корпус — 4116.4-3.



Типовая схема включения ИС К142ЕН12

Электрические параметры

$U_{вых.\ ном}$, В . . . . 1,2...57
$U_{пд}$, В 3,5
$I_{пот}$, мА 7
$K_{нU}$, %/В 0,02
$K_{нI}$, % 0,33

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В . . . . . 5...61,3
$I_{вых\ max}$, А 1,5
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре, °С:
+85 8
+125 4

Ток делителя R1R2 должен быть не менее 1,5 мА.

Выбор фильтрующих конденсаторов C1 и C2 — см. ИС К142ЕН5А — К142ЕН5Г.

К142ЕН14

Компенсационный высоковольтный стабилизатор со встроенным источником образцового напряжения, регули-

руемым выходным напряжением и защитой от короткого замыкания в нагрузке.

Корпус — 2102.14-1.

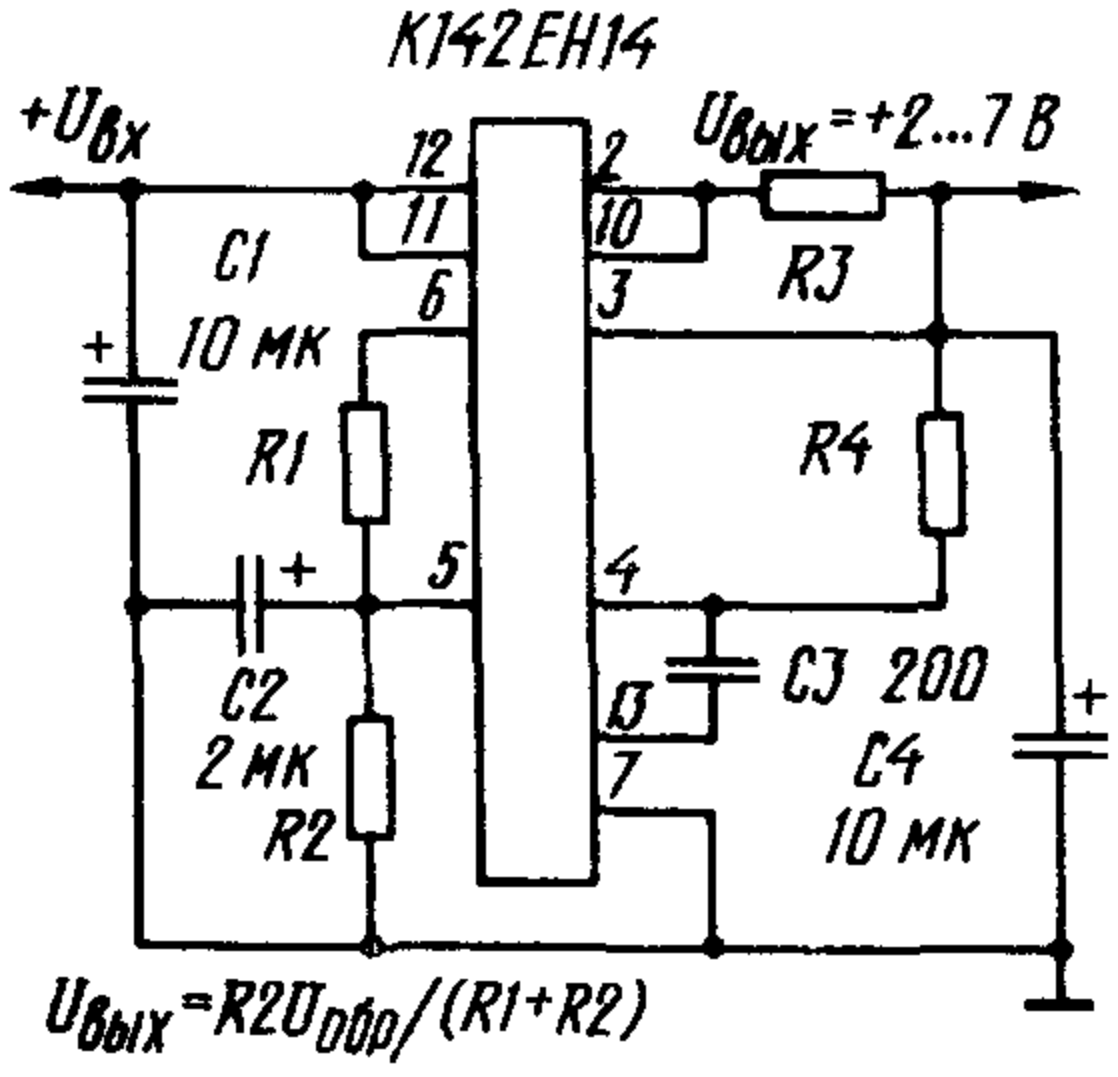


Схема включения ИС К142ЕН14 для получения стабилизированного напряжения от 2 до 7 В

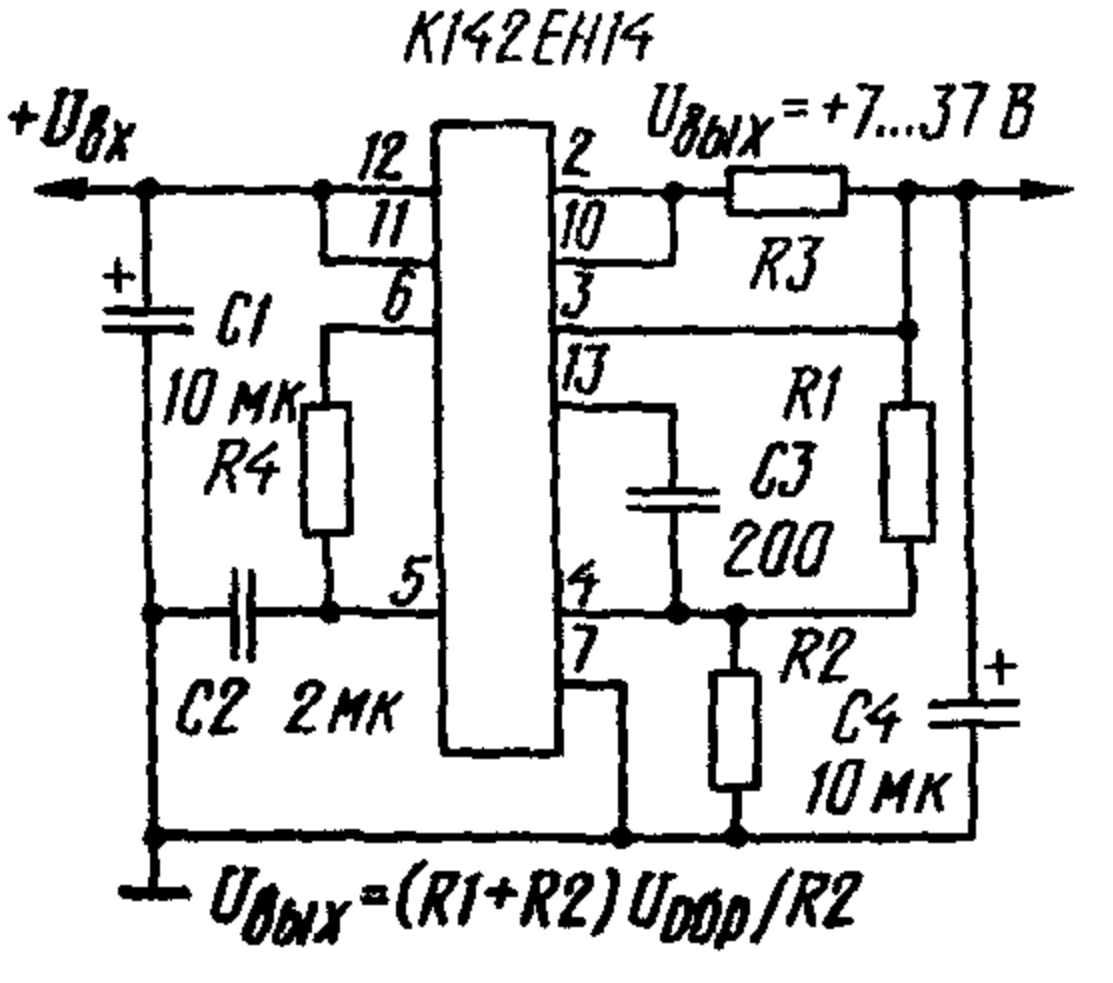


Схема включения ИС К142ЕН14 для получения стабилизированного напряжения от 7 до 37 В

Электрические параметры

$U_{вых.ном}$, В	2...37
$U_{пд}$, В	3
$I_{пот}$, мА	4
$K_{нU}$, %/В	0,02
$K_{нI}$, %	4

Предельные эксплуатационные данные

$U_{вх}$, В	9,5...40
$I_{вых\ max}$, мА	150
$P_{рас\ max}$, Вт, при температуре до +55° С	0.8

Напряжение встроенного источника образцового напряжения — 7,15 В, максимальный ток нагрузки — 10 мА.

Резистор R3 — токоизмерительный в системе защиты от короткого замыкания нагрузки. Его сопротивление рассчитывают по формуле $R3 = 0{,}65\ В/I_{пор}$, где $I_{пор}$ — ток срабатывания защиты.

Сопротивление резистора R4 (см. схему включения для получения $U_{вых} = 2...7$ В) определяют из соотношения $R4 = R1R2/(R1+R2)$. Допускается соединение выводов 3 и 4 друг с другом.

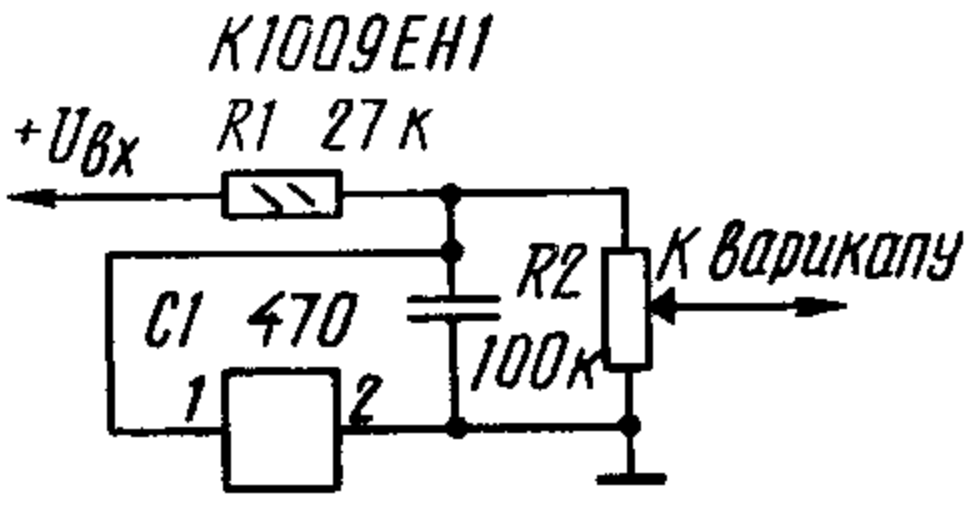
Емкость конденсатора С2 должна быть не менее 1 мкФ, конденсатора С3 — не менее 100 пФ. Выбор конденсаторов С1 и С4 — см. ИС К142ЕН54—К142ЕН5Г.

К1009ЕН1

Термокомпенсированный источник образцового напряжения для питания варикапов в селекторах телевизионных каналов.

Корпус — КТ1-2.

Аналог — ИС TAA550.



Типовая схема включения ИС К1009ЕН1

Электрические параметры

$U_{вых.ном}$, В . . . 30...36

Предельные эксплуатационные данные

$I_{вых\ max}$, мА . . . . 3...8

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КОМПАРАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Компараторы напряжения (КН) — специализированные ИС с дифференциальным входом, применяемые для преобразования входных аналоговых сигналов в цифровую форму, для сравнения двух сигналов и т. д. Преобразование осуществляется путем сравнения входного аналогового сигнала с некоторым образцовым (опорным) напряжением. ИС вырабатывает выходной цифровой сигнал (с уровнем логической 1 или логического 0) в зависимости от соотношения уровней входного и образцового напряжений. Если напряжение на сигнальном входе (на условном графическом обозначении его обозначают как неинвертирующий) больше образцового (второй вход КН обозначают как инвертирующий), вырабатывается сигнал с уровнем логической 1, а если меньше, — с уровнем логического 0.

Компаратор можно выполнить на базе ОУ, включив его соответствующим образом (см. таблицу применения ОУ в разделе «Операционные усилители»). При этом, если сигналы $U_{вх1}$ и $U_{вх2}$ поменять местами, то реакция ОУ, используемого в качестве КН, изменится на обратную. Заметим, что в подобном случае ОУ используют без ООС.

Как правило, КН строятся на основе ОУ. Их выходной каскад обычно представляет собой узел формирования сигналов высокого и низкого уровней, соответствующих одному из стандартов цифровой логики (ТТЛ, ЭСЛ и т. д.).

Как и ОУ, КН имеет два дифференциальных входа и один (или два) парафазных выхода. Часто имеется также вход стробирования, позволяющий управлять выходом вне зависимости от входных сигналов. Этот вход используют для синхронизации выходных сигналов КН.

По сравнению с ОУ КН, как правило, отличаются повышенным быстродействием (благодаря уменьшению амплитудного диапазона выходного сигнала и принятию мер, направленных на предотвращение глубокого насыщения каскадов). Отсутствие частотной коррекции не позволяет использовать КН для работы в линейном режиме.

Так как выходной сигнал КН изменяется в зависимости от разности входных сигналов, большую роль играет коэффициент усиления напряжения: при его увеличении уменьшается величина разно-

сти входных сигналов, при которой происходит смена уровней выходного сигнала (говорят, что КН с бóльшим коэффициентом усиления более чувствителен).

Большую роль играет и быстродействие КН (скорость отклика), которое определяется скоростью нарастания выходного сигнала каскада усиления и задержкой срабатывания каскада формирования этого сигнала Быстродействие характеризуют временем задержки включения $t_{зд}$, которое представляет собой время, прошедшее с момента изменения входного сигнала относительно порогового уровня до соответствующего ему изменения выходного сигнала.

Параметры КН, сходные с параметрами ОУ, имеют одинаковый физический смысл.

Напряжения логических уровней выходного сигнала позволяют определить, с каким типом цифровой логики может работать данный КН, выходной ток — его нагрузочную способность.

В справочнике приняты следующие сокращенные обозначения параметров:

$U_{пит\ 1\ ном}$, $U_{пит\ 2\ ном}$ — номинальные напряжения соответственно источников питания 1 и 2;

$U_{пит\ 1}$, $U_{пит\ 2}$ — соответственно интервалы допустимых значений питающих напряжений $U_{пит\ 1}$ и $U_{пит\ 2}$;

$I_{пот\ 1}$, $I_{пот\ 2}$ — токи, потребляемые КН соответственно от источников напряжения питания $U_{пит\ 1}$ и $U_{пит\ 2}$;

K_U — коэффициент усиления напряжения;

$U_{см}$ — напряжение смещения «нуля»;

$K_{ос.\ сф}$ — коэффициент ослабления синфазного сигнала;

$I_{вх}$ — входной ток;

$\Delta I_{вх}$ — разностный входной ток;

$U_{дф\ max}$ — максимальное дифференциальное напряжение;

$U_{сф\ max}$ — максимальное синфазное напряжение;

$U_{строб}$ — напряжение стробирования;

U^1, U^0 — выходные напряжения соответственно логической 1 и логического 0;

$I^0_{вых}$ — выходной ток логического 0;

$t_{зд}$ — время задержки включения;

$P_{рас\ max}$ — максимальная рассеиваемая мощность.

К521СА1, К521СА101, К554СА1

Сдвоенные стробируемые компараторы напряжения. Каждый из компараторов идентичен ИС К521СА2 (К554СА2), но потребляет энергии на 50% меньше.

Корпус ИС К521СА1—301.12-1, К521СА101 — 3103.12-2, К554СА1 — 201.14-6.

Аналог К521СА1 — ИС μА711, К554СА1—ИС μА711С.

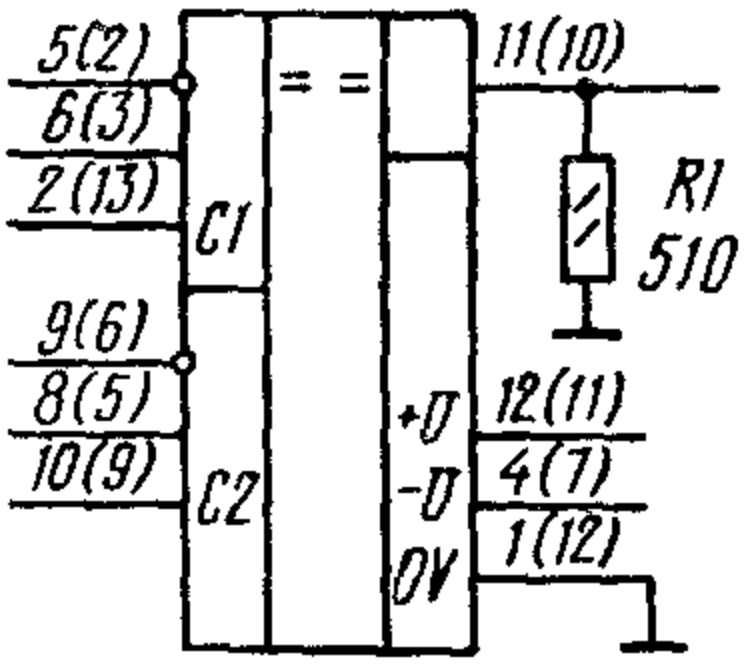
Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+12
$U_{пит2\ ном}$, В	—6
$I_{пот1}$, мА	6,5
$I_{пот2}$, мА	11,5
K_U	$1{,}5 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	3,5
$K_{ос.\ сф}$, дБ	70
$I_{вх}$, мкА	75
$\Delta I_{вх}$, мкА	10
U^1, В	2,5...6
U^0, В	—1...0
$I^0_{вых}$, мА	0,5

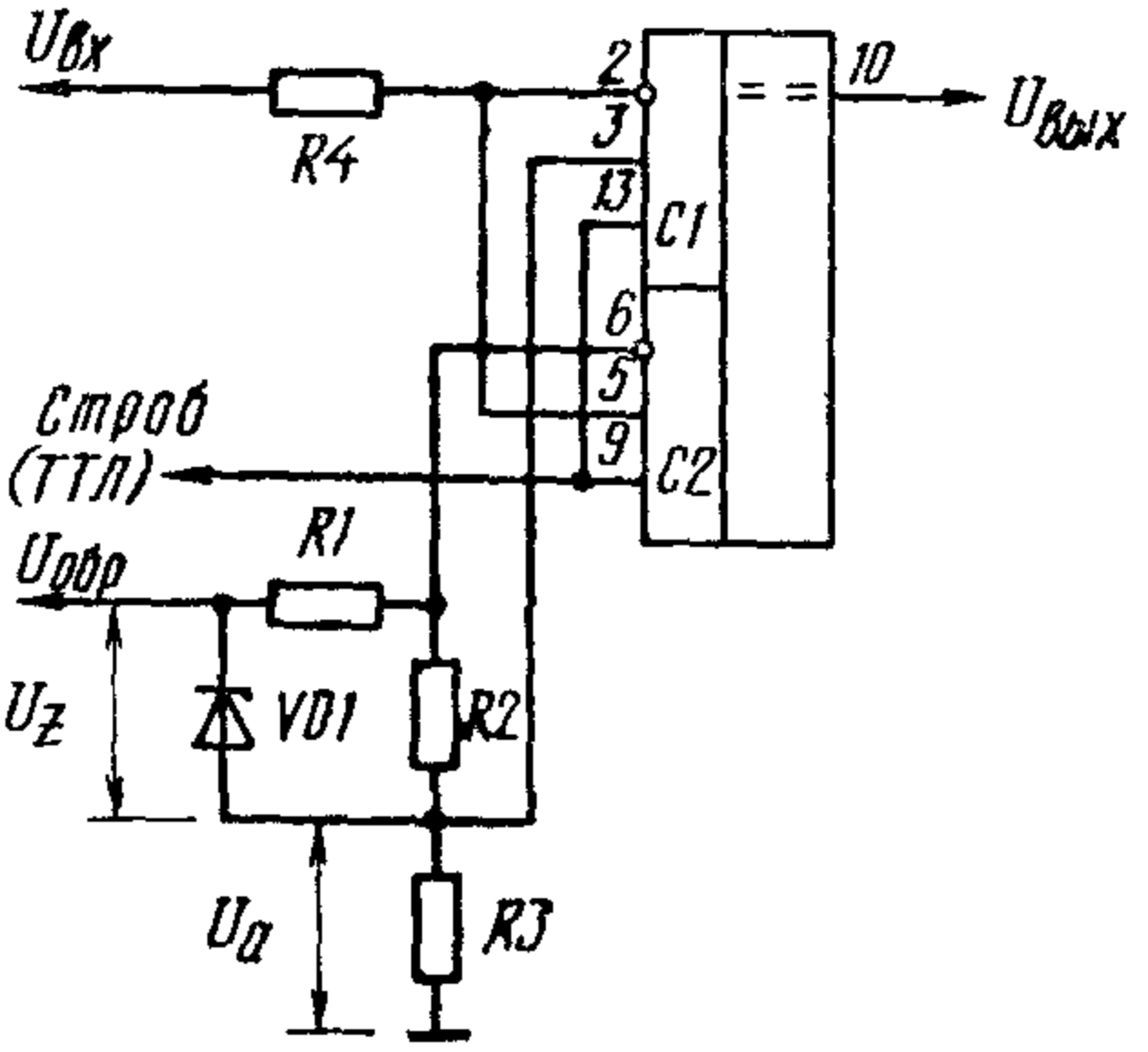
Сводная таблица параметров интегральных компараторов напряжения

ИС	Параметры												Стр.
	$U_{пит1ном}$/ /$U_{пит2ном}$, В	$I_{пот1}$/ /$I_{пот2}$, мА	$K_U \times 10^{-3}$	$U_{см}$, мВ	$K_{ос.сф}$, дБ	$I_{вх}$, мкА	$\Delta I_{вх}$, мкА	U^1, В	U^0, В	$I^0_{вых}$, мА	$t_{зд}$, нс	Совместимость	
К521СА1,* К554СА1,* К521СА101*	+12/−6	6,5/11,5	1,5	3,5	70	75	10	2,5...6	−1...0	0,5	135	ТТЛ	87
К521СА2, К554СА2, К521СА201	+12/−6	8/9	1,2	5	70	75	10	2,4...4	−1...0	1,6	135	ТТЛ	89
К521СА3, К554СА3, К521СА301	+15/−15	5/6	150	3	80	0,1	0,01	—	—	50	300	ТТЛ, КМОП	90
К521СА4, КР521СА4, К554СА4, К521СА401	+9/−9	4/8,5	3	4	70	0,002	0,0007	2,5...4,5	0...0,5	5	26	ТТЛ, ТТЛШ	91
К521СА5	+12/−6	2,7/5,3	1,5	3	70	3	1	2,6	0,35	3	30	ТТЛ	92
К521СА6*	+12/−12	12/5	8	8	—	0,001	0,0002	2,4	0,4	1,6	160	ТТЛ	92
К597СА1, КР597СА1, КМ597СА1	+5/−5,2***	22/28	1,3	±2	80	13	1	0,78...0,96	−1,91... ...−1,65	10	6,5	ЭСЛ	93
К597СА2, КР597СА2, КМ597СА2	+5/−6***	34/42	1	±3	80	10	1	2,5...4,5	0...0,5	5	12	ТТЛ, ТТЛШ	94
К597СА3,* КР597СА3,* КМ597СА3*	+15/−15	1/2,6	70	±5	70	0,25	0,1	7...9	0,3...2	4	300	ТТЛ, КМОП	95
К1121СА1**	+12/−12	15/30	50	3	—	2	0,4	2,4	0,4	—	120	ТТЛ	96

* Двухканальный КН.
** Четырехканальный КН.
*** Допускаемое отклонение ±5%; для всех остальных ИС — ±10%.



Типовая схема включения ИС К521(554)СА1, К521СА101



Принципиальная схема двухпорогового дискриминатора на ИС К521(554)СА1, К521СА101

$t_{зд}$, нс 135
$U_{строб}$, В . . . . . —1...0
$I_{строб}$, мА 2,5
Совместимость . . ТТЛ

Выходы компараторов ИС К521СА1, К521СА101, К554СА1 соединены по схеме «ИЛИ».

При работе без стробирования на вход С1 (С2) необходимо подать напряжение с уровнем логической 1.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф\ max}$, В 4,5
$U_{строб\ max}$, В . . . . . +6

В двухпороговом КН на приведенной схеме $U_{вых}=U^0$, если $U_a<U_{вх}<U_a+KU_z$, где $K=R2/(R1+R2)$; в остальных случаях $U_{вых}=U^1$.

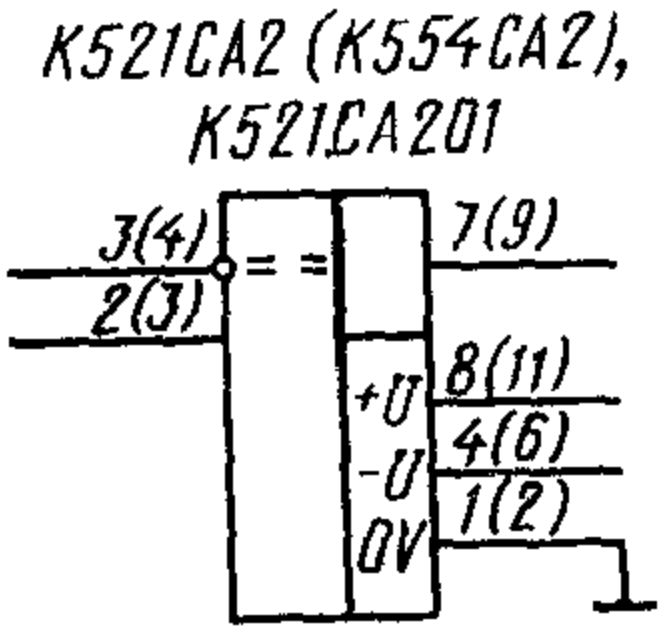
В скобках указаны номера выводов КН К554СА1.

К521СА2, К521СА201, К554СА2

Компараторы напряжения.

Корпус ИС К521СА2—301.8-1, К521СА201—3101.8-1, К554СА2—201.14-1.

Аналог К521СА2—ИС μА711, К554СА2—ИС μА711С.



Гиповая схема включения ИС К521(554)СА2, К521СА201

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В . . . . +12
$U_{пит2\ ном}$, В . . . . —6
$I_{пот1}$, мА 8
$I_{пот2}$, мА 9
K_U . . . . . $1,2\cdot10^3$
$U_{см}$, мВ 5
$K_{ос.\ сф}$, дБ 70
$I_{вх}$, мкА 75
$\Delta I_{вх}$, мкА 10
U^1, В . . . . . 2,4...4

U^0, В	—1...0
$I^0_{вых}$, мА	1,6
$t_{зд}$, нс	135
Совместимость	ТТЛ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф\ max}$, В	4,5

В скобках указаны номера выводов КН К554СА2.

К521СА3, К521СА301, К554СА3

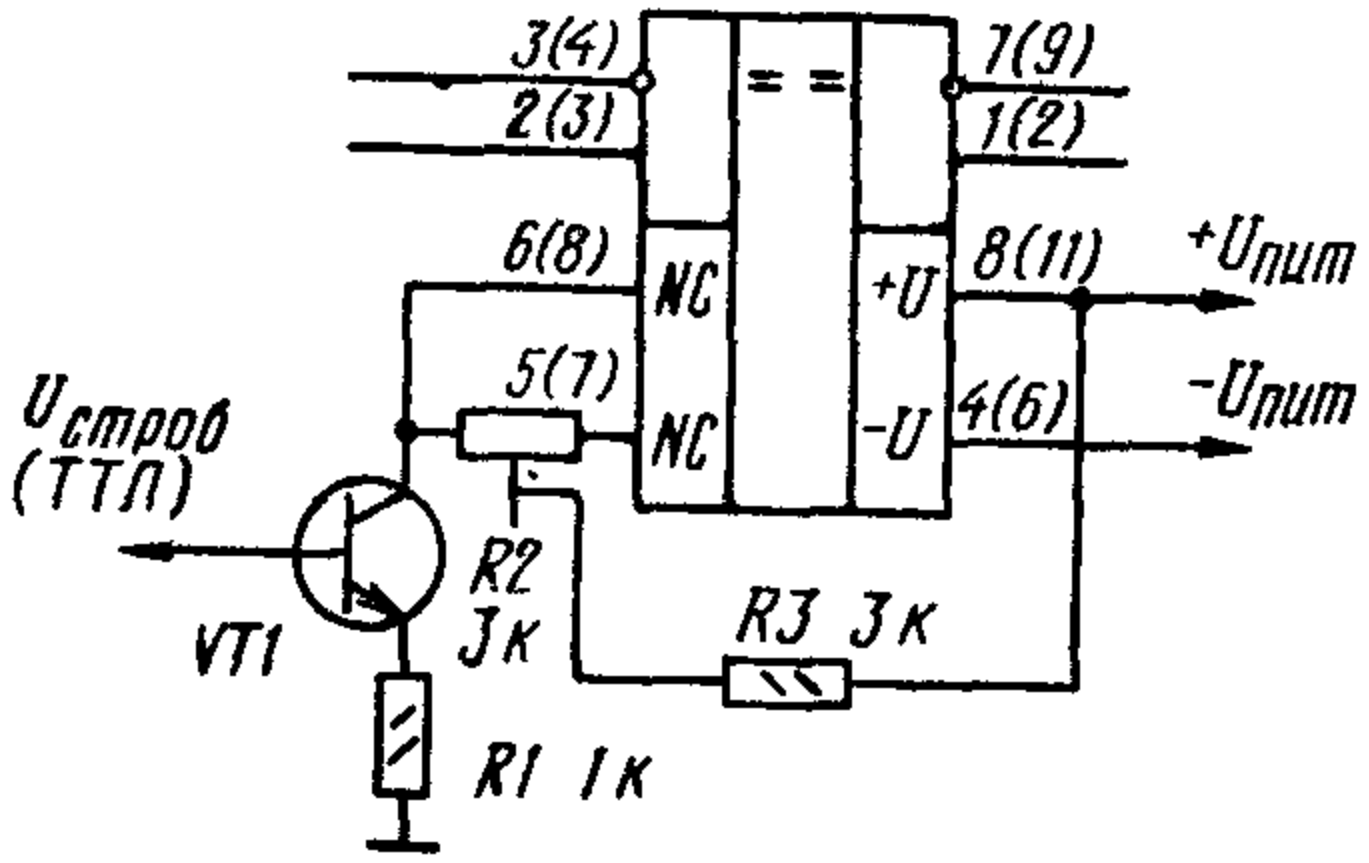
Компараторы напряжения с высокой чувствительностью и высоким входным сопротивлением.

Корпус ИС К521СА3—301.8-2, К521СА301—3101.8-1, К554СА3—201.14-1.

Аналог К521СА3—ИС LM111, К554СА3—ИС LM211N.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+15
$U_{пит2\ ном}$, В	—15
$I_{пот1}$, мА	5
$I_{пот2}$, мА	6
K_U	$150 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	3
$K_{ос\ сф}$, дБ	80



Принципиальная схема высокочувствительного КН с высоким входным сопротивлением на ИС К521(554)СА3

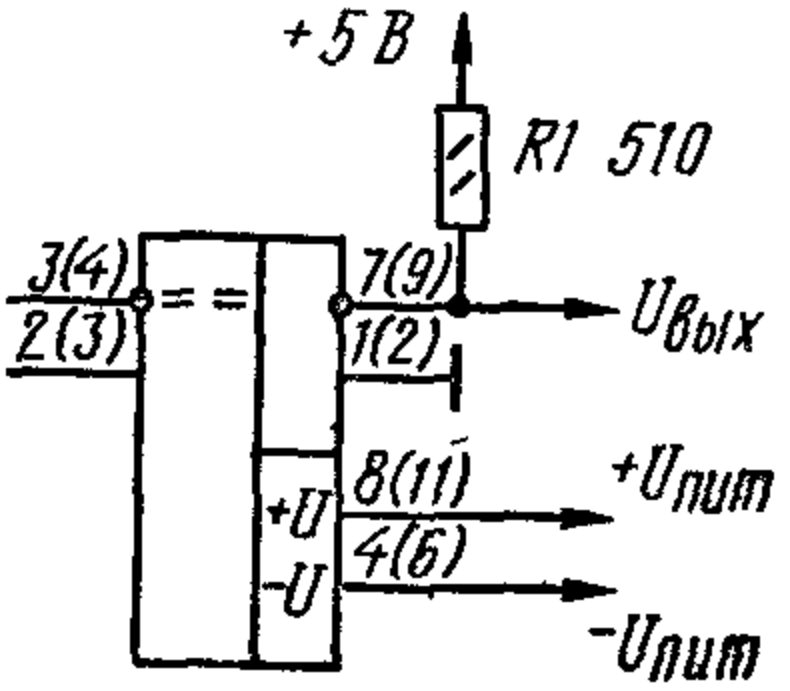


Схема включения ИС К521(554)СА3 с коллекторным выходом

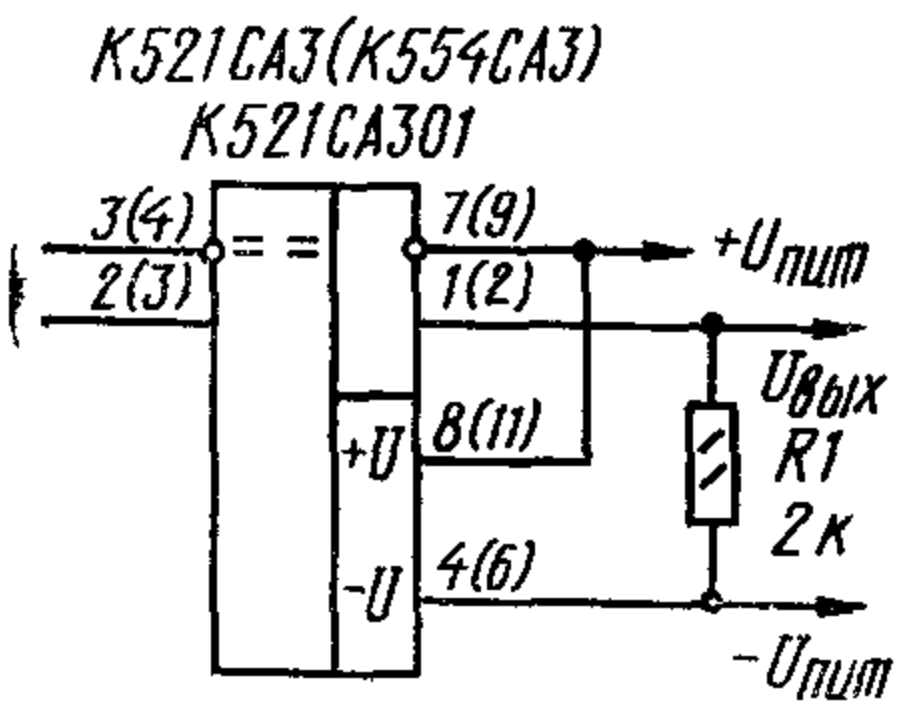


Схема включения ИС К521(554)СА3 с эмиттерным выходом

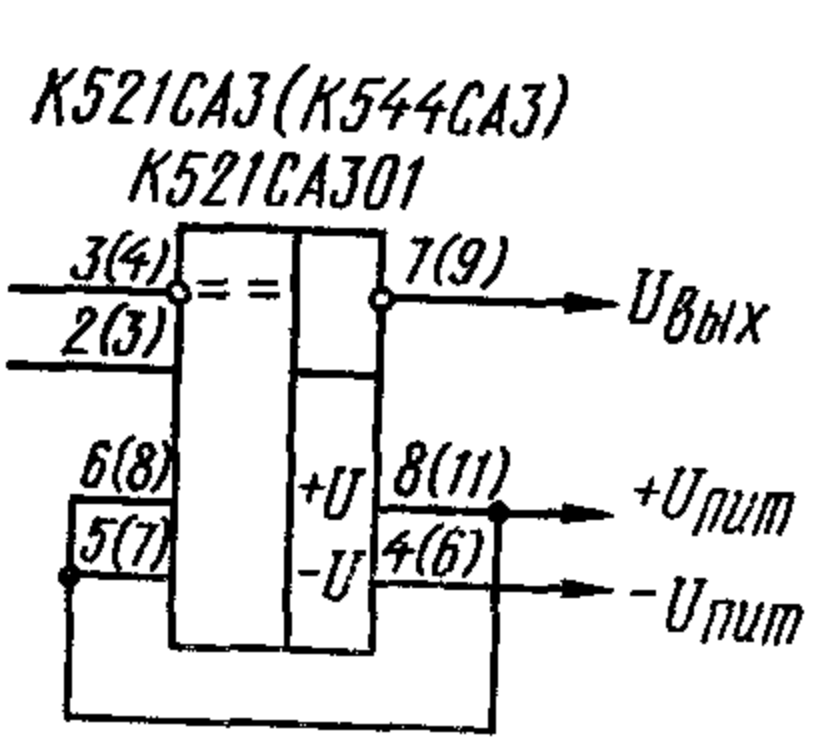


Схема включения ИС К521(554)СА3 для увеличения быстродействия

$I_{вх}$, мкА	0,1
$\Delta I_{вх}$, мкА	0,01
$I^0_{вых}$, мА	50
$t_{зд}$, нс	300
Совместимость	ТТЛ, КМОП

У ИС два выхода: открытый коллектор — вывод 7 (9) и открытый эмиттер — вывод 1 (2). Максимальный выходной ток через выход 7 (9) — 200 мА.

Необходимость в балансировке КН возникает при работе с высокоомным источником сигнала.

Для увеличения быстродействия выводы 6 (8) и 5 (7) соединяют с выводом 8 (11).

В скобках на приводимых схемах указаны номера выводов К554СА3.

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1\ min}$, В	5
$U_{пит2\ max}$, В	—30
$P_{рас\ max}$, мВт, при температуре +75° С	500

К521СА4, КР521СА4, К521СА401, К554СА4

Быстродействующие сдвоенные стробируемые компараторы напряжения.

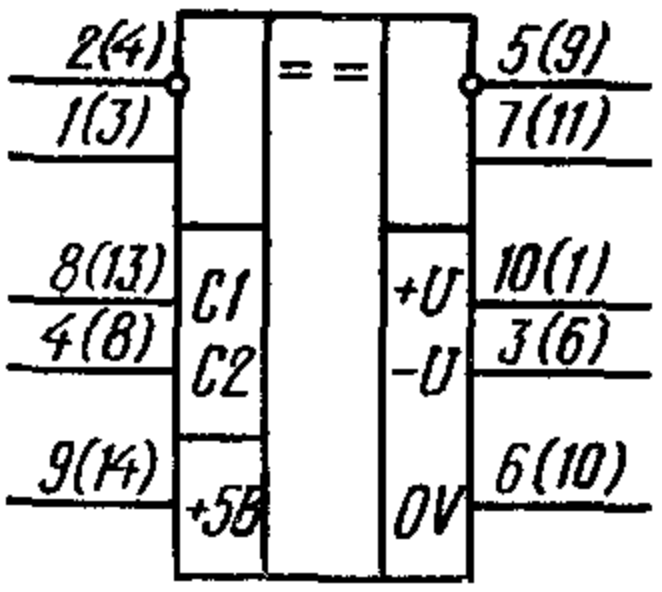
Корпус ИС К521СА4—301.12-1, КР521СА4—201.14-1, К521СА401—3103.12-2, К554СА4—201.14-1.

Аналог К521СА4—ИС SE527N, КР521СА4 и К554СА4—ИС NE527N.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+9
$U_{пит2\ ном}$, В	—9
$U_{пит3\ ном}$, В	+5
$I_{пот1}$, мА	4
$I_{пот2}$, мА	8,5
$I_{пот3}$, мА	18

К521СА4 (КР521СА4, К554СА4), К521СА401



K_U	$3 \cdot 10^5$
$I_{вх}$, мкА	4
$K_{ос.\ сф}$, дБ	70
$U_{см}$, мВ	$2 \cdot 10^{-3}$
$\Delta I_{вх}$, мкА	$7 \cdot 10^{-4}$
U^1, В	2,5...4,5
U^0, В	0...0,5
$I^0_{вых}$, мА	5
$t_{зд}$, нс	26
$I_{строб}$, мА	2
Совместимость	ТТЛ, ТТЛШ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+7...+10
$U_{пит2}$, В	—7...—10
$U_{дф\ max}$, В	4
$U_{сф\ max}$, В	5
$P_{рас\ max}$, мВт (при +25° С)	500

Выходы КН — парафазные. Гарантирована стабильность напряжений $U_{вых}$ в широком диапазоне температур. При подаче на вход стробирования (С1, С2) напряжения с низким логическим уровнем соответствующий выход переходит в состояние логической 1 независимо от напряжений на входах КН. Напряжения на входах стробирования должны быть с уровнями ТТЛ.

Для преобразования уровней ЭСЛ—ТТЛ на вывод 6(10) необходимо подать напряжение 0 В, а на вывод 9(14) — +5 В; для обратного преобра-

зования на вывод 6(10) подают напряжение —5,2 В, а на вывод 9(14) — 0 В.

В скобках указаны номера выводов КН КР521СА4, К554СА4.

К521СА5

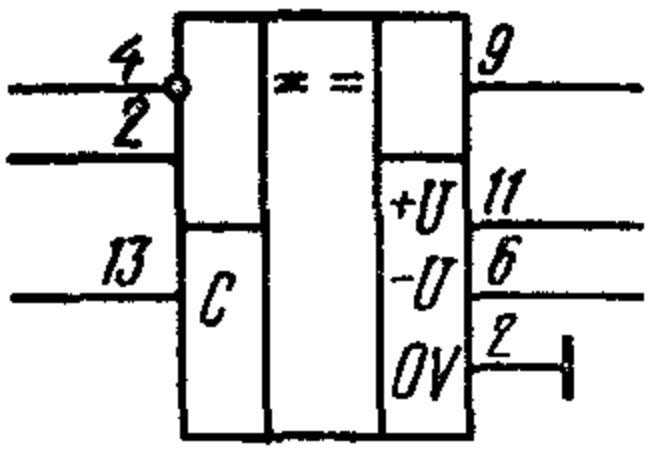
Сдвоенный компаратор напряжения.

Корпус — 401.14-4.

Электрические параметры

$U_{пит\ 1 ном}$, В	+12
$U_{пит\ 2 ном}$, В	—6
$I_{пот\ 1}$, мА	2,7
$I_{пот\ 2}$, мА	5,3
K_U	$1{,}5 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	3
$K_{ос.\ сф}$, дБ	70
$I_{вх}$, мкА	3
$\Delta I_{вх}$, мкА	1
U^1, В	2,6
U^0, В	0,35
$I^0_{вых}$, мА	3
$t_{зд}$, нс	30
Совместимость	ТТЛ

К521СА5



Предельные эксплуатационные данные

$U_{дф\ max}$, В	5
$U_{сф\ max}$, В	5
$P_{рас\ max}$, мВт (при +25°С)	250

К521СА6

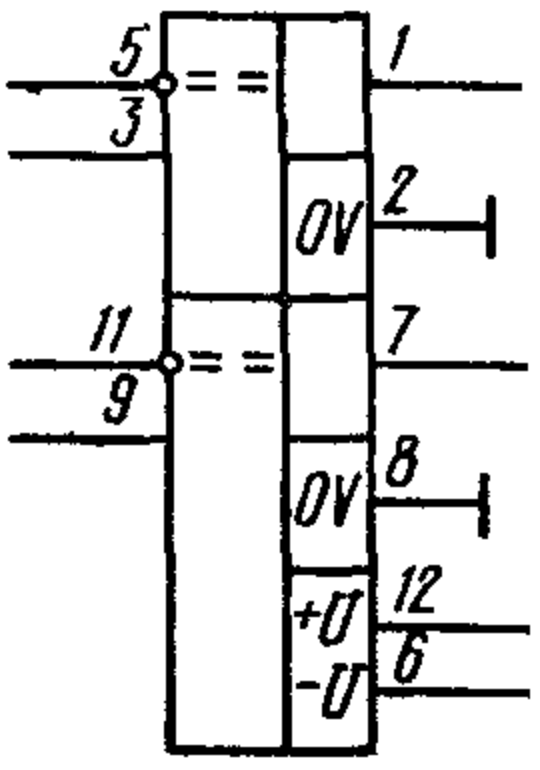
Сдвоенный компаратор напряжения.

Корпус — 301.12-1.
Аналог — ИС MAL319.

Электрические параметры

$U_{пит\ 1 ном}$, В	+12
$U_{пит\ 2 ном}$, В	—12
$I_{пот\ 1}$, мА	12
$I_{пот\ 2}$, мА	5
K_U	$8 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	8
$K_{ос.\ сф}$, дБ	70
$I_{вх}$, мкА	10^{-3}
$\Delta I_{вх}$, мкА	$2 \cdot 10^{-4}$
U^1, В	2,4
U^0, В	0,4
$I^0_{вых}$, мА	1,6
$t_{зд}$, нс	160
Совместимость	ТТЛ

К521СА6



Предельные эксплуатационные данные

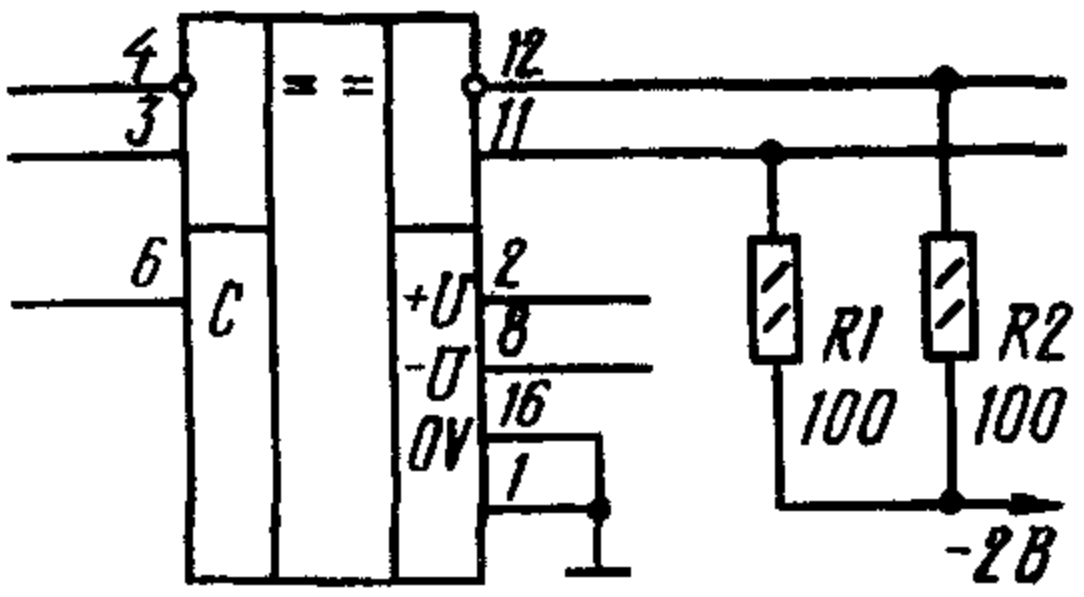
$P_{рас\ max}$, мВт (при +25°С)	500

К597СА1, КР597СА1, КМ597СА1

Быстродействующие стробируемые компараторы напряжения с запоминанием предыдущего состояния.

Корпус ИС К597СА1—402.16-6, КР597СА1—201.16-5 КМ597СА1—238.16-2.

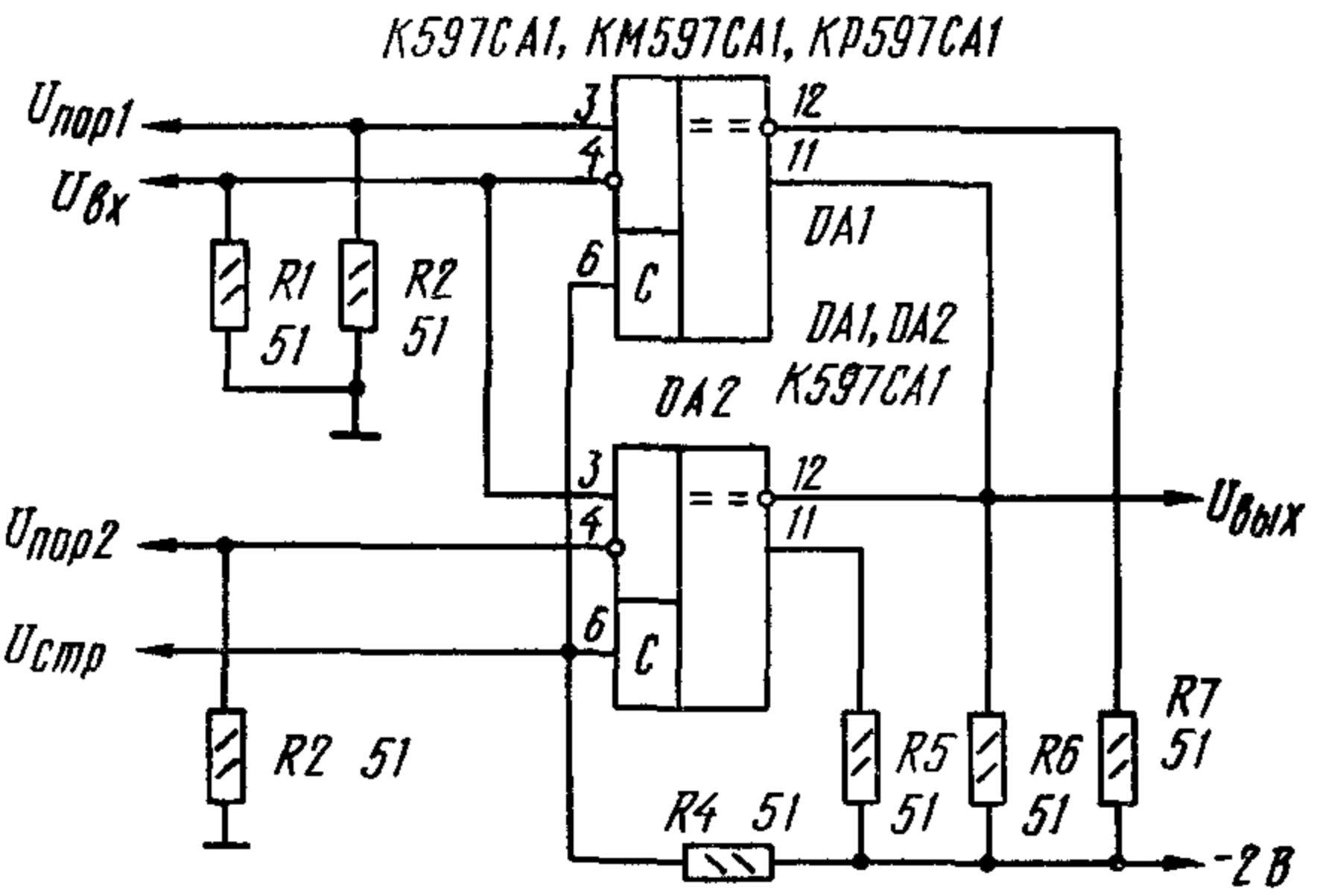
Аналог К597СА1 КР597СА1—ИС AM685, КМ597СА1—ИС AM685М.



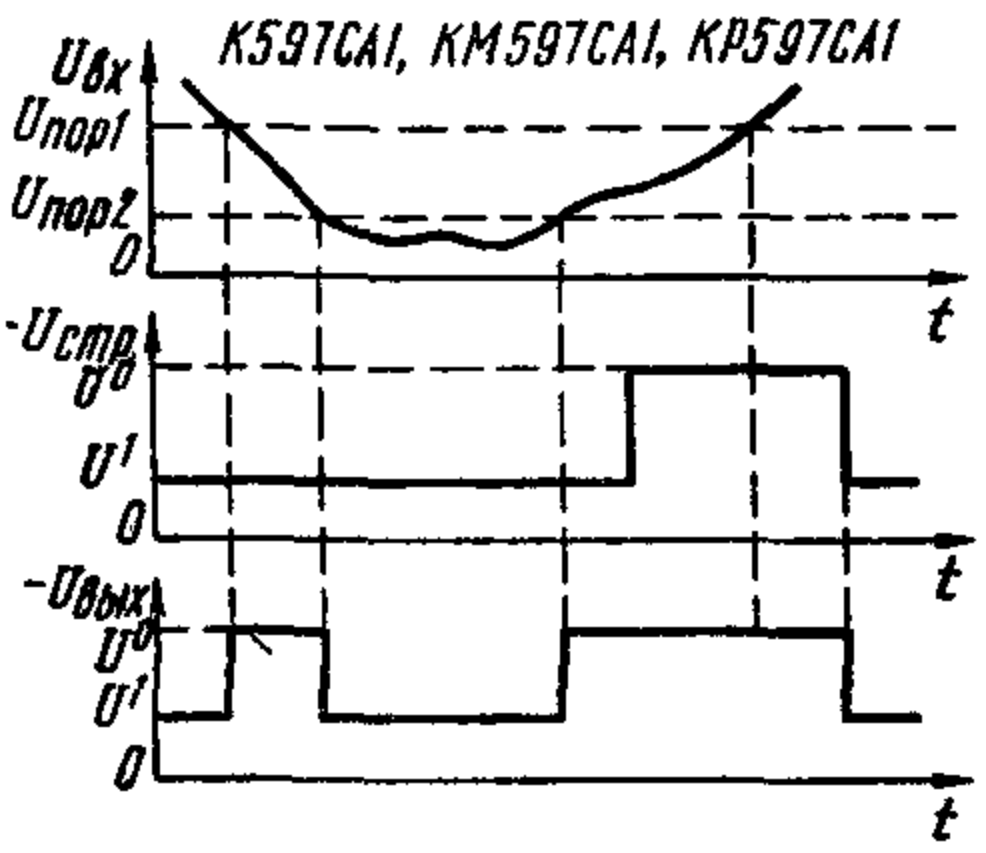
Типовая схема включения ИС К(М, Р)597СА1

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5,2
$I_{пот1}$, мА	22
$I_{пот2}$, мА	28
K_U	$1{,}3 \cdot 10^3$
$\|U_{см}$, мВ	±2
$K_{ос.\ сф}$, дБ	80
$I_{вх}$, мкА	13
$\Delta I_{вх}$, мкА	1
U^1, В	0,78...0,96



Принципиальная схема детектора-ограничителя по двум уровням с запоминанием на ИС К(М, Р)597СА1



Временные диаграммы работы детектора-ограничителя по двум уровням на ИС К(М, Р)597СА1

U^0, В	—1,91... ...—1,65
$I^0_{вых}$, мА	10
$t_{зд}$, нс	6,5
Совместимость	ЭСЛ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75... ...+5,25
$U_{пит2}$, В	—4,94... ...—5,46

Выход компаратора — парафазный. Вход стробирования — ЭСЛ. Предыдущее состояние запоминается внутренним триггером на выходе КН При подаче на его вход (вывод 6) разрешающего напряжения с уровнем —0,7 ... —1,1 В сигнал, присутствующий в это время на выходе, запоминается. После этого на вывод 6 можно подать запрещающее напряжение (—1,625 ... ... —1,91 В), однако состояния выхода это не изменит. Чтобы изменить его, на выход 6 необходимо вновь подать разрешающее напряжение. Эта особенность КН позволяет запоминать короткие входные сигналы.

Выходные каскады КН способны работать на линию связи с волновым сопротивлением 50 Ом. Для подключения выходных эмиттерных повторителей к общему проводу предусмотрен вывод 1. На неиспользуемые выводы запрещается подавать какие-либо напряжения, но допускается подключать их к общему проводу.

Корпус ИС К597СА1 находится под напряжением $-U_{пит\ 2}$. Выводы 1 и 16 необходимо соединить с общим проводом отдельными проводами.

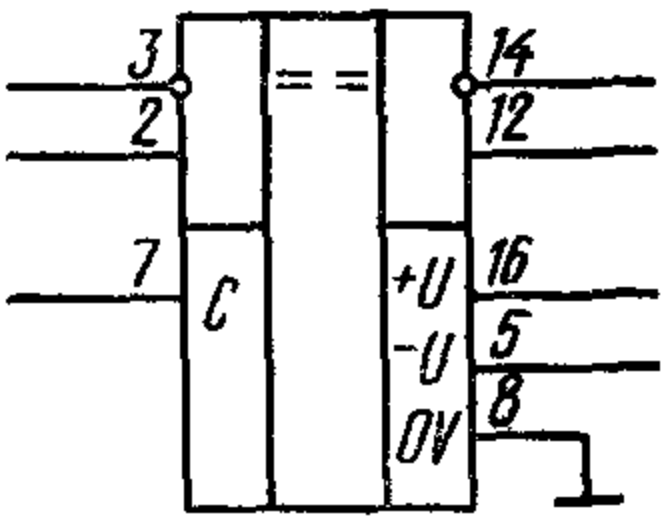
К597СА2, КР597СА2, КМ597СА2

Быстродействующие стробируемые компараторы напряжения с запоминанием предыдущего состояния.

Корпус ИС К597СА2—402.16-6, КР597СА2 — 201.16-5, КМ597СА2 — 238.16-2.

Аналог К597СА2 и КР597СА2—ИС АМ686, КМ597СА2—ИС АМ686М.

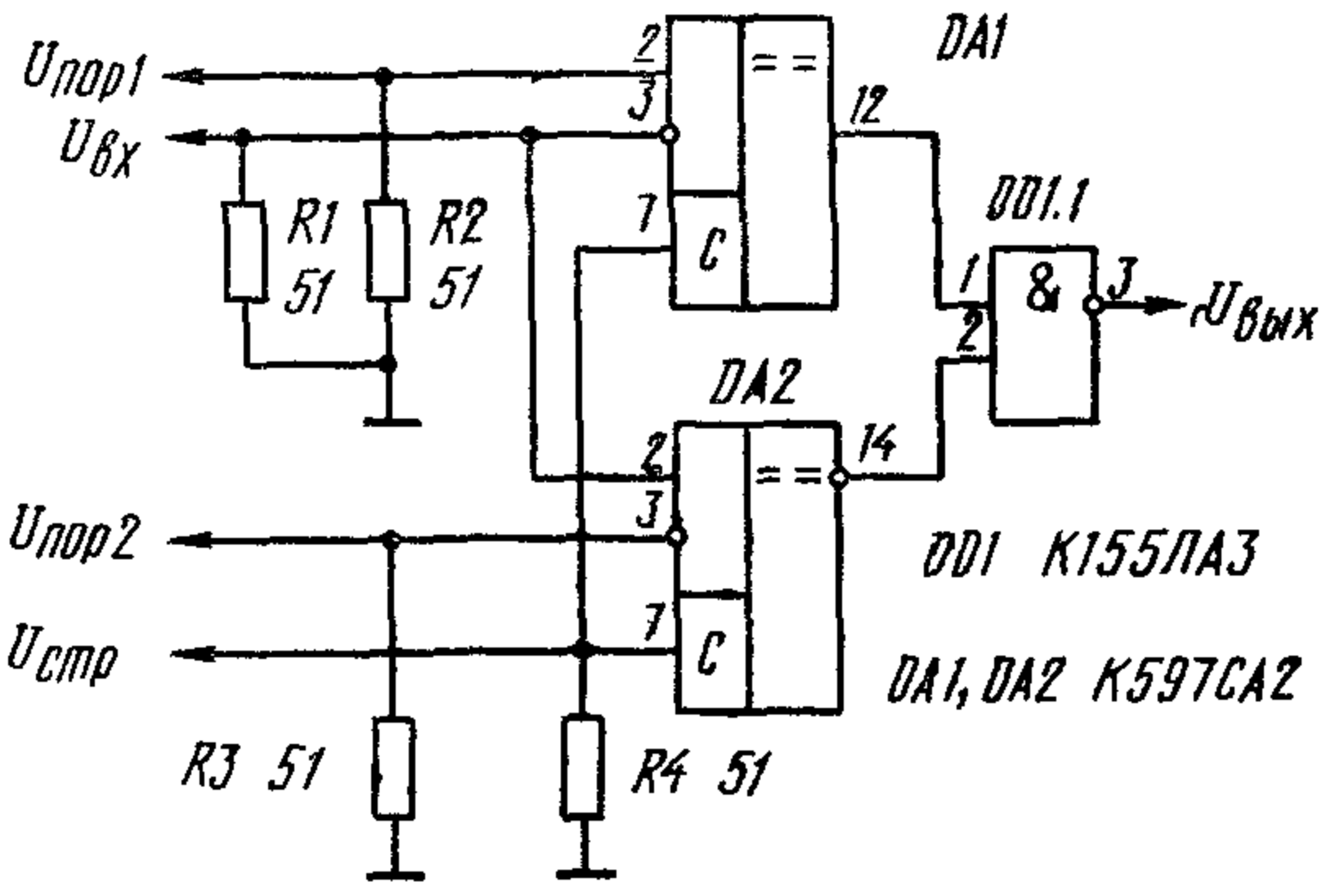
К597СА2, КМ597СА2, КР597СА2



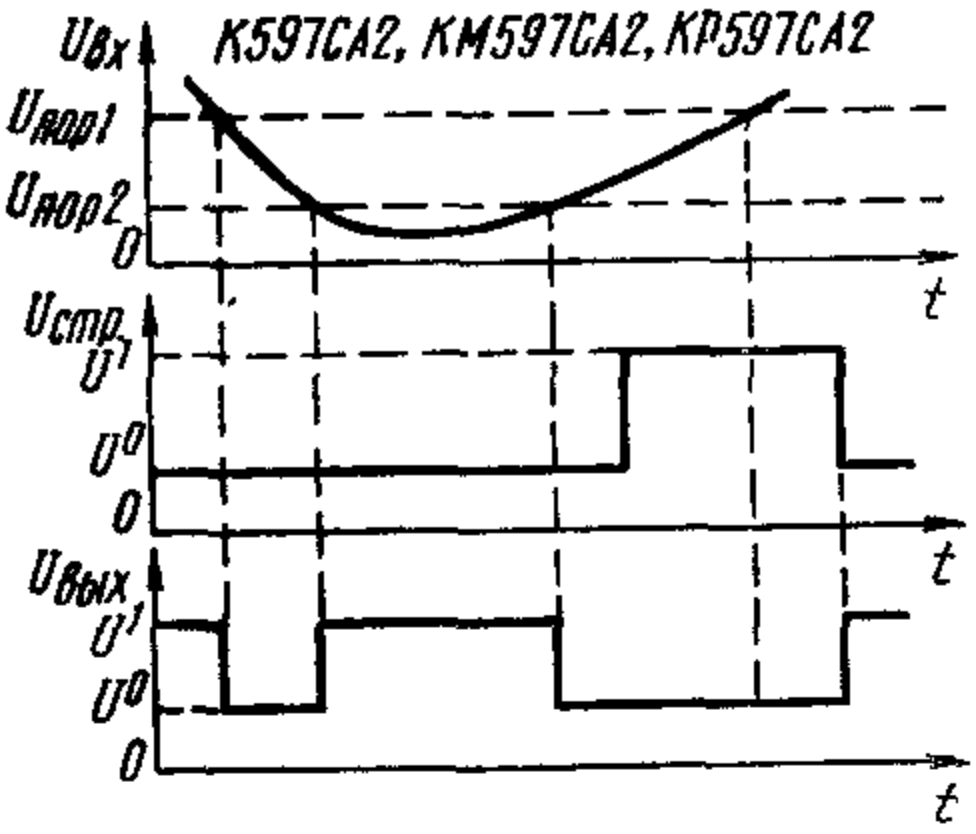
Электрические параметры

$U_{пит\ 1\ ном}$, В	+5
$U_{пит\ 2\ ном}$, В	—6
$I_{пот\ 1}$, мА	34
$I_{пот2}$, мА	42
K_U	10^3
$U_{см}$, В	±3
$K_{ос\ сф}$, дБ	80
$I_{вх}$, мкА	10

К597СА2, КМ597СА2, КР597СА2



Принципиальная схема детектора-ограничителя по двум уровням с запоминанием на ИС К(М, Р)597СА2



Временные диаграммы работы детектора-ограничителя по двум уровням на ИС К(М, Р)597СА2

Выход компаратора — парафазный. Предыдущее состояние запоминается как в КН К(Р, М) 597СА1, но разрешающий уровень — менее 0,5 В, запрещающий — более 2,4 В. Нагрузочная способность — пять стандартных входов ТТЛ. Правила обращения с неиспользуемыми выводами — такие же, как для К(Р, М) 597СА1. Корпус ИС К597СА2 находится под напряжением питания —$U_{пит2}$.

$\Delta I_{вх}$, мкА 1
U^1, В . . . . . 2,5...4,5
U^0, В . . . . . 0...0,5
$I^0_{вых}$, мА 5
$t_{зд}$, нс 12
Совместимость ТТЛ, ТТЛШ

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +4,75... ...+5,25
$U_{пит2}$, В . . . —5,7... ...—6,3

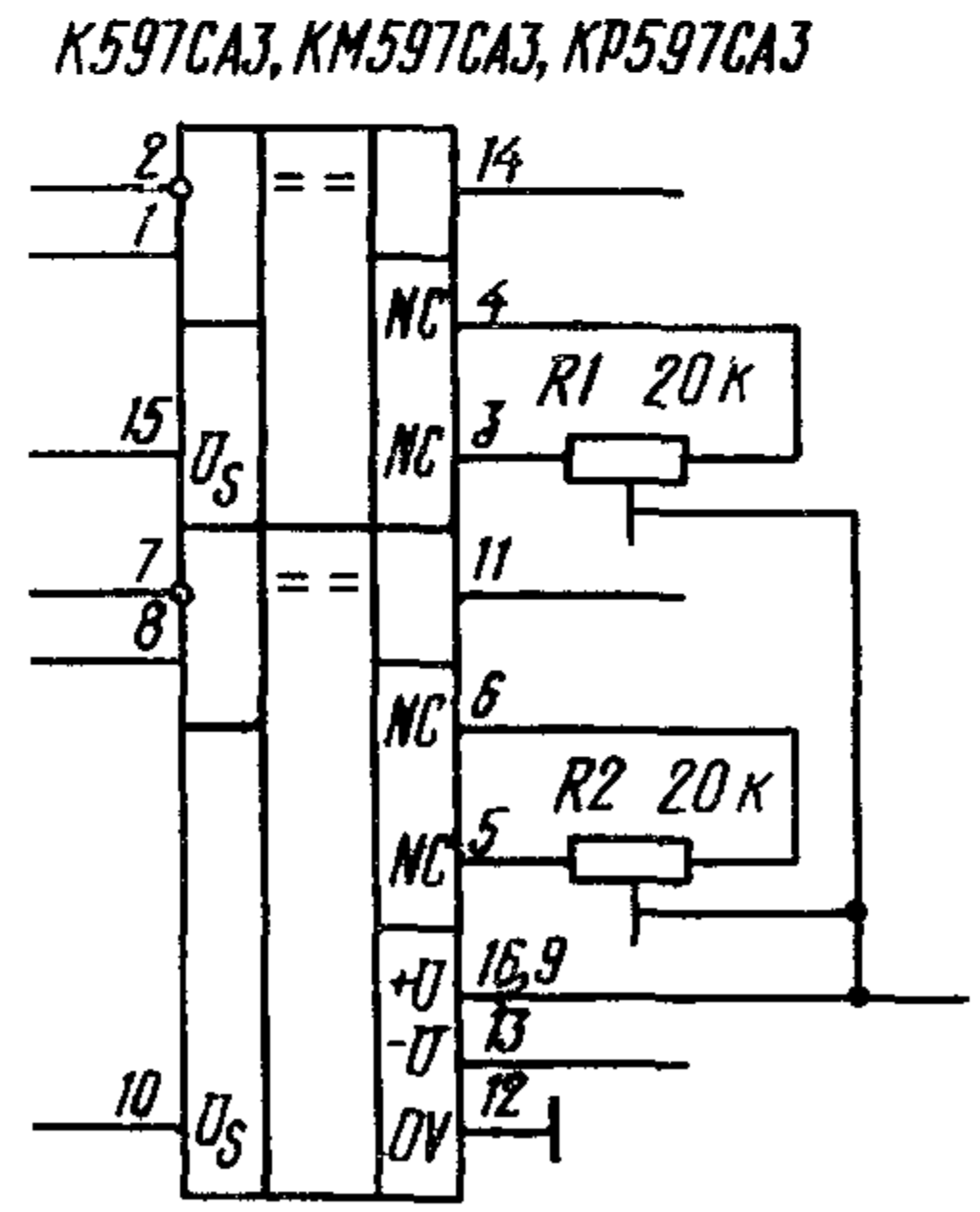
При скорости нарастания входного напряжения менее 1 В/мкс необходимо вводить положительную ОС, для чего между входами и одноименными выходами (т. е. между выводами 3 и 14, 2 и 12) включают резисторы сопротивлением 150...300 кОм. При работе без стробирования на вывод 7 необходимо подать напряжение с уровнем логического 0.

К597СА3, КР597СА3, КМ597СА3

Сдвоенные компараторы напряжения.

Корпус ИС К597СА3—402.16-33, КР597СА3 — 201.16-5, КМ597СА3—238.16-2.

Аналог — ИС ICB8001C.



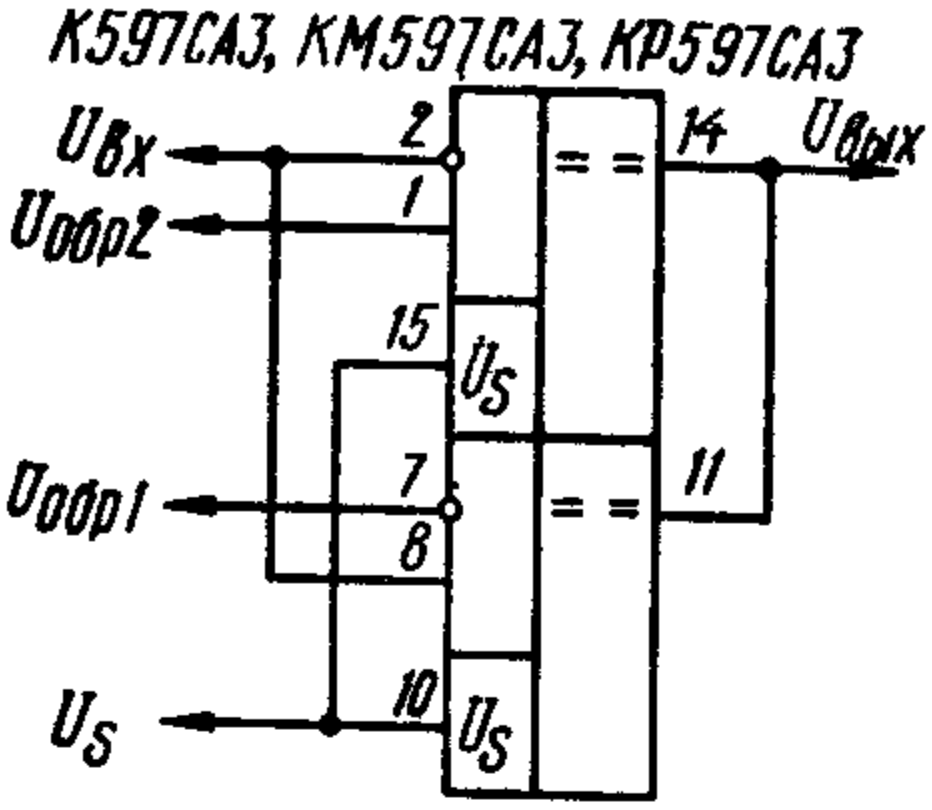
Типовая схема включения ИС К(М, Р)597СА3

Электрические параметры

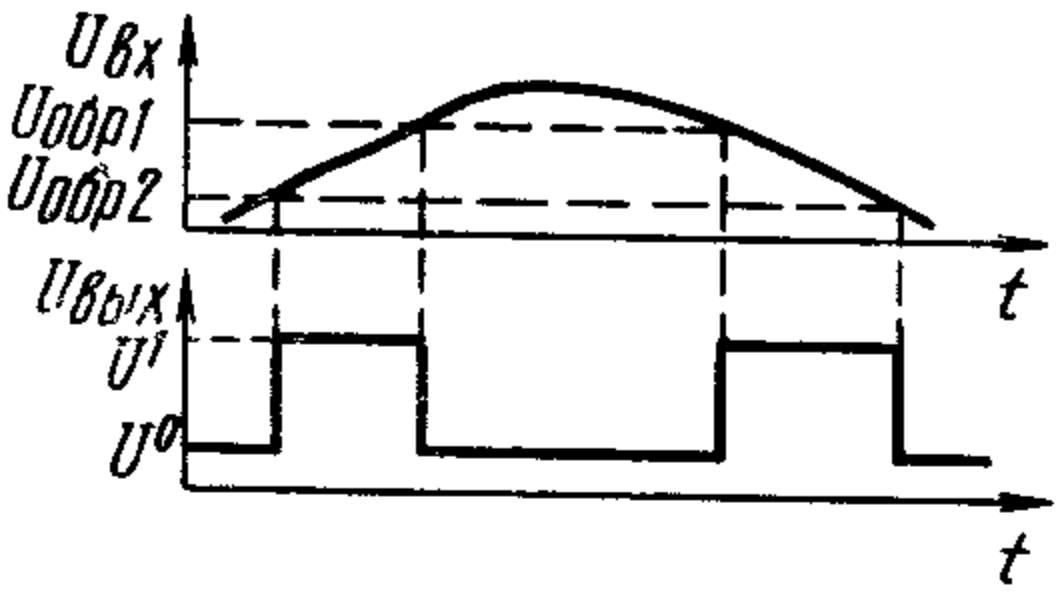
$U_{пит\ 1\ ном}$, В . . . +15
$U_{пит\ 2\ ном}$, В . . . —15
$I_{пот1}$, мА 1
$I_{пот2}$, мА 2,6
K_U . . . . . $70 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ . . . . . ±5
$K_{ос\ сф}$, дБ 70
$I_{вх}$, мкА 0,25
$\Delta I_{вх}$, мкА 0,1
U^1, В . . . . . 7...9
U^0, В . . . . . 0,3...2
$I^0_{вых}$, мА 4
$t_{зд}$, нс 300
Совместимость ТТЛ, КМОП

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +12...+18
$U_{пит2}$, В . . . —12...—18



Принципиальная схема детектора пороговых уровней на ИС К(М, Р)597СА3



Временные диаграммы работы детектора пороговых уровней на ИС К(М, Р)597СА3

Необходимость в балансировке возникает при сравнении сигналов напряжением от —5 до +5 мВ.

Входы U_S (выводы 15 и 10) предназначены для подачи сопрягающего напряжения, определяющего логические уровни выходных сигналов. Для сопряжения с ИС ТТЛ на эти входы необходимо подать напряжение +5 В, а для сопряжения с ИС КМОП — +15 В (пределы изменения напряжения на этих входах — от 2 до 17 В).

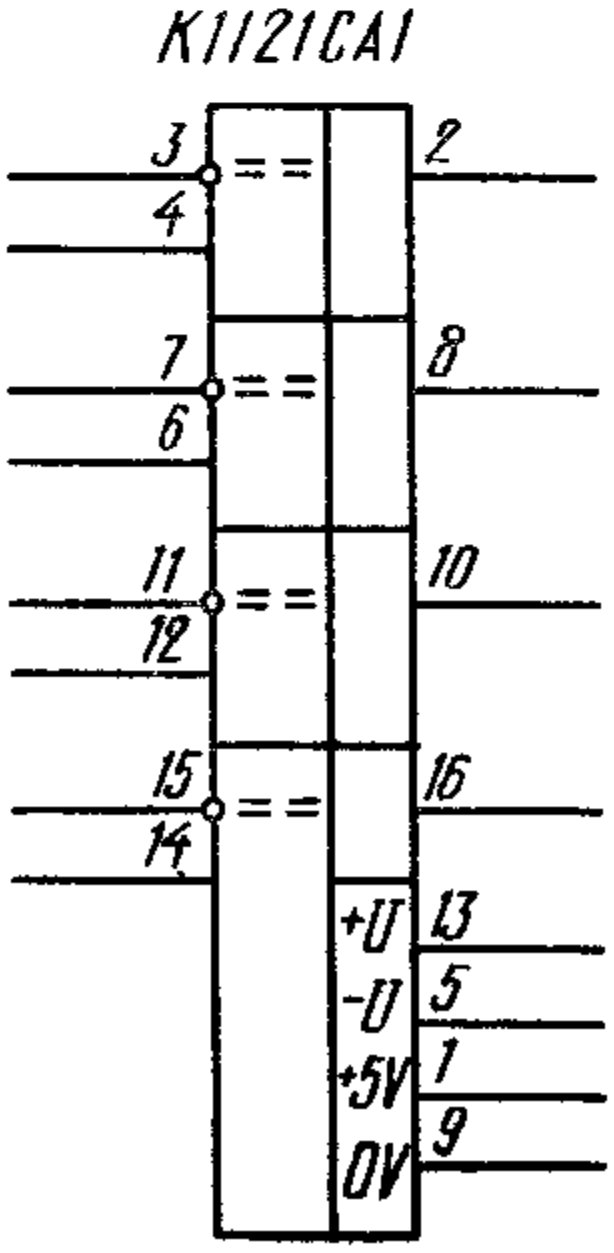
Для повышения быстродействия к выходам КН (выводы 14 и 11) необходимо подключить отдельные нагрузочные резисторы, сопротивление которых выбирают с таким расчетом, чтобы втекающий в каждый КН ток не превышал 4 мА. Выводы 15 и 10 в этом случае должны оставаться свободными.

Одноименные входы и выходы КН допускается объединять, а входы U_S использовать в качестве стробирующих (чтобы сигнал на выходе в подобном случае отсутствовал, напряжение на соответствующем входе U_S должно быть равно 0).

К1121СА1

Счетверенный компаратор напряжения.

Корпус — 4112.16-3



Электрические параметры

$U_{пит\ 1ном}$, В	+12
$U_{пит\ 2\ ном}$, В	—12
$I_{пот1}$, мА	15
$I_{пот2}$, мА	30
K_U	$50 \cdot 10^3$
$U_{см}$, мВ	3
$I_{вх}$, мкА	2
$\Delta I_{вх}$, мкА	0,4
U^1, В	2,4
U^0, В	0,4
$t_{зд}$, нс	120
Совместимость	ТТЛ

Каждый из КН ИС К1121СА1 близок по параметрам к ИС К521СА3. Выходы КН соединены внутри ИС через резисторы сопротивлением 1 кОм с выводом 1 (+5 В).

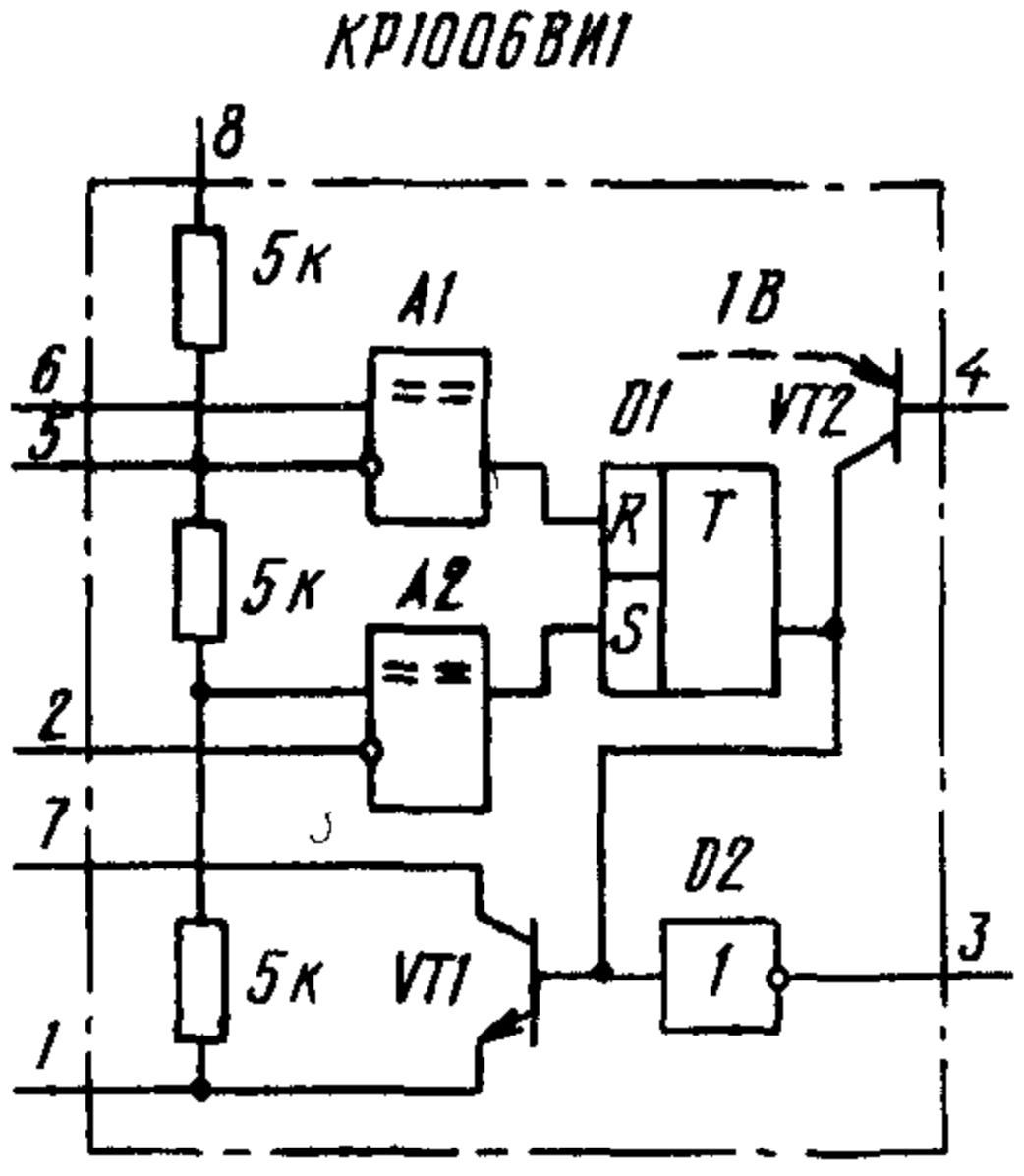
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТАЙМЕРЫ

Интегральные таймеры — специализированные ИС, предназначенные для построения устройств формирования сигналов заданной длительности, одновибраторов, мультивибраторов и т. д. В настоящее время широкое распространение получил интегральный таймер КР1006ВИ1, параметры которого и приводятся ниже.

КР1006ВИ1

Программируемый таймер.
Корпус — 2101.8-1.

Аналог — ИС LM555CN-8.



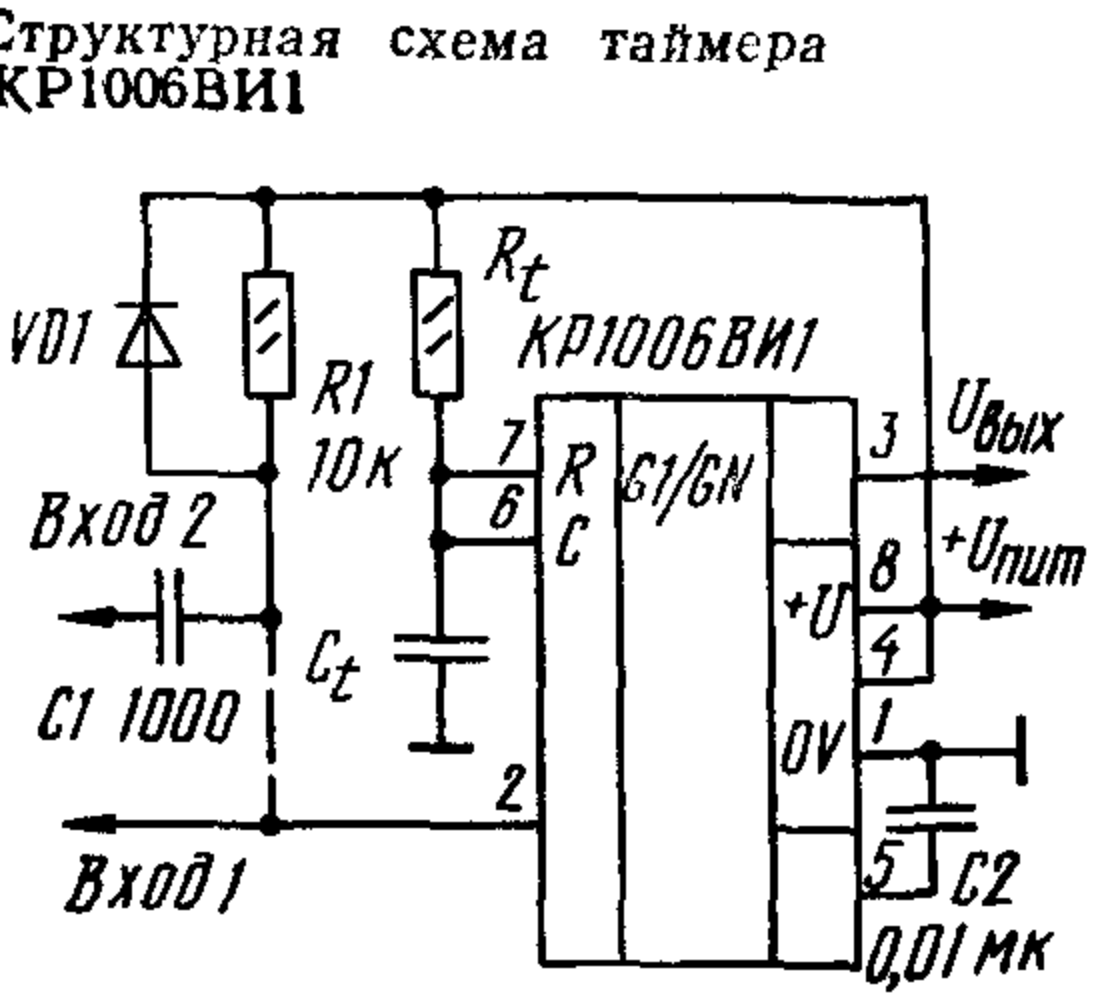
Структурная схема таймера КР1006ВИ1

Электрические параметры

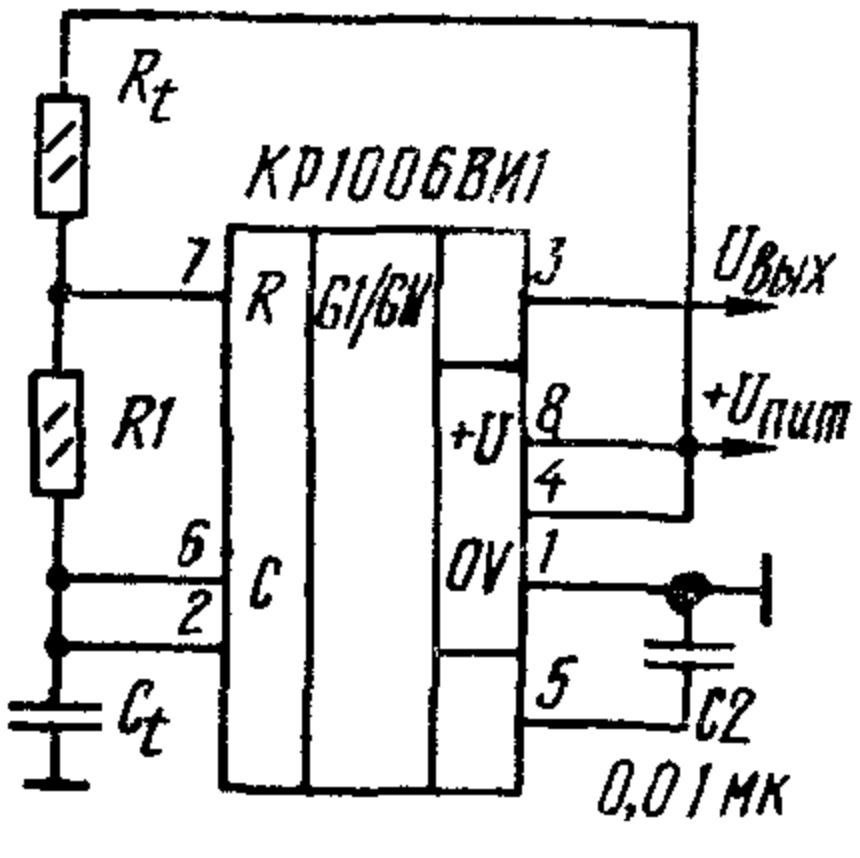
$U_{пит}$, В	5...15
$I_{пот}$, мА, при $U_{пит}$, В:	
5	6
15	15
U^1, В, при $U_{пит}$, В:	
5	2,75
15	12,5
U^0, В, при $U_{пит}$, В:	
5	0,35
15	2,5
$t_{нар}$, нс	300
$t_{сп}$, нс	300
$R_{вых}$, Ом	10

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	4,5...16,5
$I_{вых\ max}$, мА	200
$P_{рас\ max}$, мВт, при температуре +50° С	500

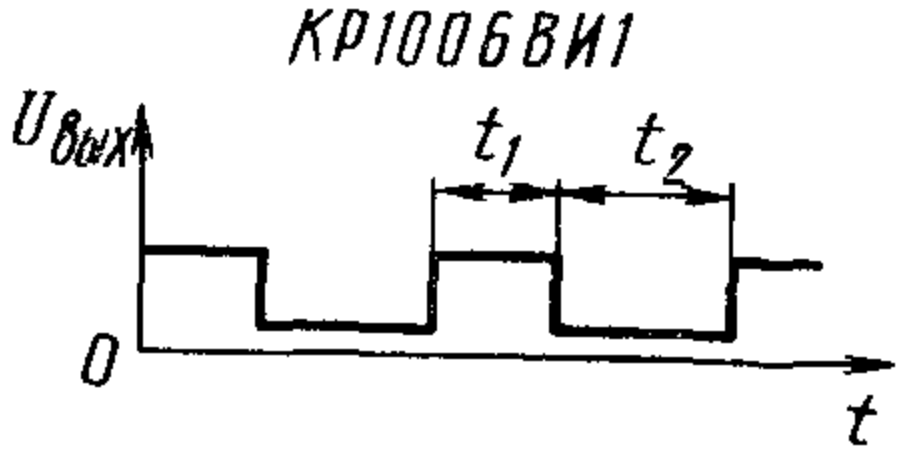


Принципиальная схема одновибратора на ИС КР1006ВИ1



$$t_1 = 0{,}693/(R1+R_t)C_t$$
$$t_2 = 0{,}693\,R1C_t$$
$$f_r = 1/(t_1+t_2) = 1{,}443/(2R1+R_t)C_t$$
$$Q = (R1+R_t)/(2R1+R_t)$$

Принципиальная схема мультивибратора на ИС КР1006ВИ1



Временная диаграмма выходного сигнала мультивибратора

При перепаде напряжения на входе (вывод 2) с уровня логической 1 до уровня логического 0 на выходе таймера (вывод 3) формируется импульс положительной полярности с заданной длительностью $t = 1{,}1\ R_tC_t$.

Внутренний делитель (из трех резисторов одинакового сопротивления) задает на входе компаратора А1 образцовое напряжение, равное $2U_{пит}/3$, а на входе компаратора А2 — равное $U_{пит}/3$. При неизменном $U_{пит}$ эти напряжения можно изменять через вывод 5 (шунтируя плечи делителя внешними резисторами). Если этот вывод не используется, его рекомендуется соединить с общим проводом через конденсатор емкостью 0,01 мкФ.

Вывод 4 предназначен для сигнала сброса. Если на него подано напряжение, меньшее 0,4 В, на выходе устанавливается напряжение с уровнем логического 0 Для перевода таймера в рабочий режим на этот вывод необходимо подать напряжение, большее 1 В. Ток сброса — не более 1,5 мА. Если вывод не используется, его рекомендуется соединить с выводом питания 8.

Ток входа таймера не превышает 2 мкА. Начальная погрешность в генераторном режиме — не более 3%, ее нестабильность от напряжения питания — до 0,3%/В.

Сопротивление резистора R_t времязадающей цепи выбирают в пределах 150 Ом... ...20 МОм (в режиме мультивибратора оно может быть и больше), емкость конденсатора C_t должна быть не менее 100 пФ. Ток утечки этого конденсатора не должен превышать зарядного, определяемого резистором R_t.

Одновибратор запускают подачей на вход (вывод 2) напряжения, меньшего $U_{пит}/3$. (Относительно выхода — вывод 3 — этот вход является инвертирующим.)

Запускающее напряжение (низкого уровня) на выводе 2 не должно присутствовать дольше времени формирования выходного импульса. Если же это неизбежно, входные импульсы необходимо подавать через дифференцирующую цепь.

При высоком напряжении на выводе 2 (большем $U_{пит}/3$) управлять таймером можно через вывод 6 (этот вход по отношению к выходу является неинвертирующим). Погрешность формирования временного интервала не превышает 0,5% (при длительности импульса 10 мкс). Следует учесть, что в процессе формирования на выходном импульсе образуется «полка» длительностью 10... ...20 нс на уровне 1,5 В. При работе с быстродействующими ИС ТТЛ она может вызвать ложные срабатывания. Чтобы этого не случилось, выход таймера необходимо зашунтировать конденсатором емкостью около 100 пФ.

ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) — это ИС, предназначенные для преобразования информации из цифровой формы в аналоговую. Такое преобразование заключается в суммировании образцовых (эталонных) значений напряжения, соответствующих разрядам входного кода, причем в суммировании участвуют только те из них, для которых в соответствующих разрядах стоит единица.

Для ЦАП с выходом по напряжению выходной сигнал $U_{вых}$ определяется выражением $U_{вых}=KU_{обр}(a_1 2^{-1}+a_2 2^{-2}+ +\ldots+a_b 2^{-b})$, где $U_{обр}$ — образцовое (эталонное) напряжение; $a_1, a_2, \ldots a_b$ — коэффициенты двоичных разрядов, принимающие значение 0 или 1; K — коэффициент пропорциональности.

Основными параметрами ЦАП являются:

— число разрядов b — число, под которым понимают двоичный логарифм максимального числа кодовых комбинаций на входе. Число разрядов и образцовое напряжение $U_{обр}$ определяют максимально достижимую разрешающую способность ЦАП. Так как разные разряды соответствуют разным образцам при суммировании, то принято младший разряд обозначать буквами MP, а старший — CP. При b-разрядном коде ЦАП обеспечивает получение (2^b-1) элементарных приращений выходного сигнала («ступенек»). При этом разрешающая способность определяется выражением $U_{обр}/(2^b-1)$;

— время установления $t_{уст}$ — интервал времени от подачи входного кода до вхождения выходного сигнала (тока или напряжения) в пределы заранее заданного отклонения от установившегося значения;

— нелинейность $S_л$ — максимальное отклонение нарастающего выходного сигнала от прямой линии, соединяющей точки нуля и максимального значения выходного сигнала;

— абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы $S_{пш}$ — отклонение выходного сигнала от расчетного в конечной точке шкалы характеристики преобразования.

В справочнике приняты также следующие сокращенные обозначения параметров·

$U_{пит1\ ном}$, $U_{пит2\ ном}$ — номинальные значения напряжений соответственно источников питания 1 и 2;

Сводная таблица параметров интегральных ЦАП

ЦАП	Параметр								Стр.
	Число разрядов	$U_{пит1ном}$/ /$U_{пит2ном}$, В	$I_{пот1}$/ /$I_{пот2}$, мА	$U_{обр}$, В	$S_л$, %	$S_{пш}$, % (мА)	$t_{уст}$, мкс	Уровни входных сигналов	
К572ПА1А, КР572ПА1А	10	+15	2	±17	±0,1	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
К572ПА1Б, КР572ПА1Б	10	+15	2	±17	±0,2	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
К572ПА1В, КР572ПА1В	10	+15	2	±17	±0,4	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
К572ПА1Г, КР572ПА1Г	10	+15	2	±17	±0,8	±3	5	ТТЛ, КМОП	101
К572ПА2А, КР572ПА2А	12	+5/+15	2/2	±15	±0,025	±0,5	15	ТТЛ, КМОП	103
К572ПА2Б, КР572ПА2Б	12	+5/+15	2/2	±15	±0,05	±0,5	15	ТТЛ, КМОП	103
К572ПА2В, КР572ПА2В	12	+5/+15	2/2	±15	±0,1	±0,5	15	ТТЛ, КМОП	103
К594ПА1	12	+5/−15	25/35	+9,8 . . . +10,7	±0,012	±10	3,5	ТТЛ, КМОП	105
К1108ПА1А	12	+5/−15	15/46	+2,2 . . . +10,5	±0,024	±0,3	0,4	ТТЛ	106
К1108ПА1Б	12	+5/−15	15/46	+2,2 . . . +10,5	±0,024	±0,3	0,7	ТТЛ	106
К1108ПА2	8	+5/−6	100/100	Внутр. источн.	±0,28	±1,5	1,5	ТТЛ	108
К1118ПА1	8	−5,2	130	+10,45 . . . +10,67	±0,195	±0,3	0,02	ЭСЛ	108
КМ1118ПА2А, КР1118ПА2А	10	+5/−5,2	15/120	−1	±0,05	±0,1	0,08	ТТЛ, ЭСЛ	110
КМ1118ПА2Б КР1118ПА2Б	10	+5/−5,2	15/120	−1	±0,05	±0,2	0,08	ТТЛ, ЭСЛ	110
К1118ПА3	8	+5/−5,2	20/80	Внутр. источн.	±0,195	(±2)	0,01	ЭСЛ	113

$U_{пит1}$, $U_{пит2}$ — интервалы допустимых значений питающих напряжений;

$U_{обр\ ном}$ — номинальное образцовое напряжение;

$U_{вых}$ — выходное напряжение;

$U^0_{хв}$, $U^1_{вх}$ — входные напряжения соответственно низкого и высокого уровней (логического 0 и логической 1);

$I_{пот1}$, $I_{пот2}$ — токи, *потребляемые* соответственно от источников питания 1 и 2;

$I_{вых\ см}$ — выходной ток смещения нуля;

$I_{вых\ max}$ — максимальный выходной ток;

$I^0_{вх}$, $I^1_{вх}$ — входные токи соответственно низкого и высокого уровней;

$I_{вх\ ц}$ — входной ток через каждый цифровой вход;

$C_{н\ max}$ — максимальная емкость *нагрузки*;

$P_{рас\ max}$ — максимальная рассеиваемая мощность

К572ПА1А — К572ПА1Г, КР572ПА1А — КР572ПА1Г

Умножающие ЦАП.

Корпус ИС К572ПА1А—К572ПА1Г—201.16-8,

КР572ПА1А—КР572ПА1Г—201.16-12.

Аналог — ИС AD7520.

Назначение выводов: 1 — *аналоговый выход 1*; 2 — аналоговый выход 2; 3 — общий; 4 — цифровой вход 1 (СР); 5 — цифровой вход 2; 6 — цифровой вход 3; 7 — цифровой вход 4; 8 — цифровой вход 5; 9 — цифровой вход 6; 10 — цифровой вход 7; 11 — цифровой вход 8; 12 — цифровой вход 9; 13 — цифровой вход 10 (МР); 14 — напряжение питания $+U_{пит}$; 15 — *образцовое* напряжение $U_{обр}$; 16 — вывод резистора обратной связи.

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	+15
$I_{пот}$, мА	2
Число разрядов	10
$S_л$, %	±0,1 (А); ±0,2 (Б); ±0,4 (В); ±0,8 (Г)
$S_{пш}$, %	±3
Входные уровни	ТТЛ, КМОП
$I_{вх\ ц}$, нА	1
$I_{вых.\ см}$, нА	100
$t_{уст}$, мкс	5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	+5 ... +17
$U_{обр}$, В	±17
$U^0_{вх}$, В	0 ... 0,8
$U^1_{вх}$, В	3,6
$P_{рас\ max}$, мВт, при $U_{обр}$ = 10 В	20

ИС АЦП преобразует входной код в ток аналогового выхода, пропорциональный значениям кода и напряжения $U_{обр}$. Для получения на выходе пропорционального коду напряжения к ЦАП необходимо подключить внешний источник образцового напряжения (ИОН) и ОУ с цепью ООС, работающий в режиме суммирования токов.

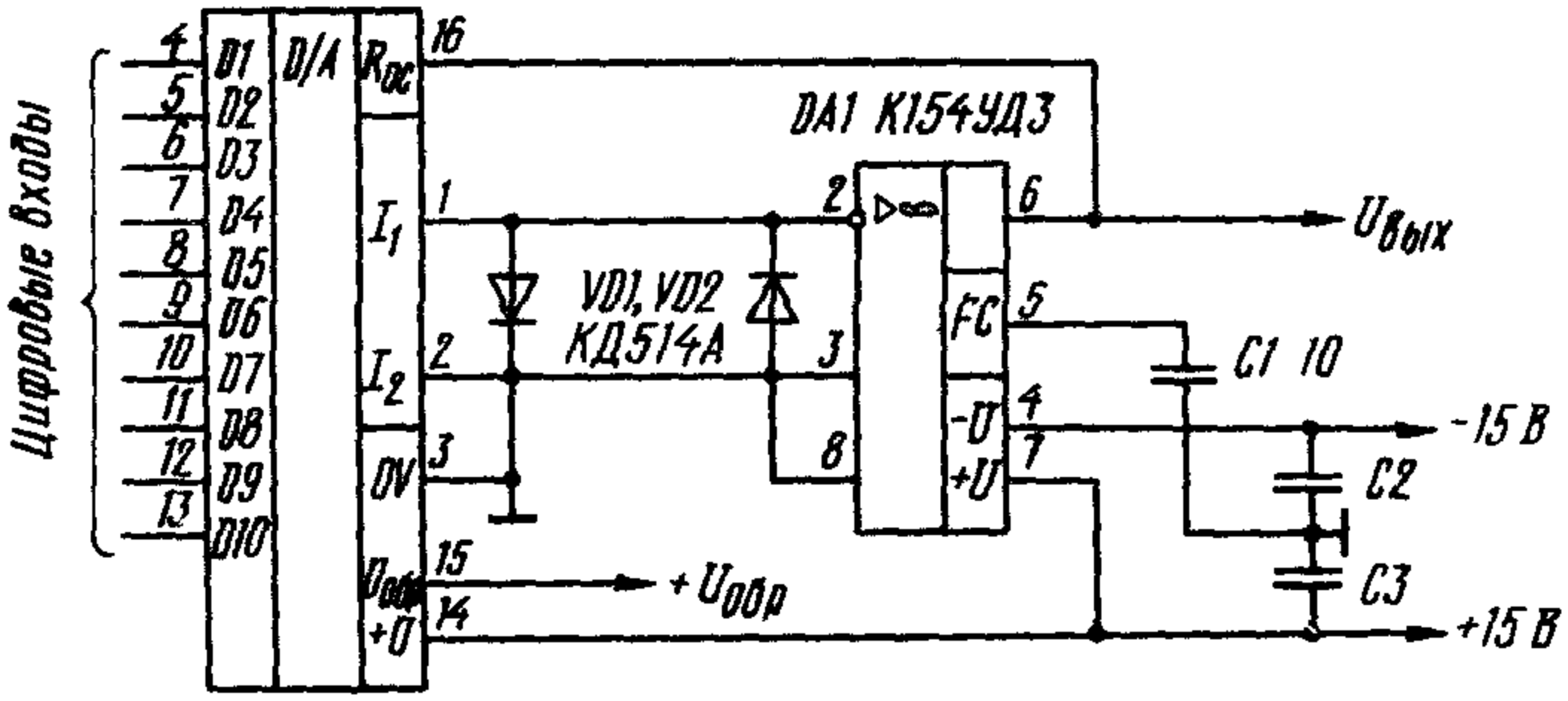
Помехозащищенность ЦАП при $U^0_{вх} < 0{,}4$ В и $U^1_{вх} > U_{пит} - 0{,}5$ В составляет 0,4 В.

При $U_{пит} = 15$ В и $U_{обр} = 10{,}24$ В ЦАП можно подключать к выходам КМОП ИС без каких-либо согласующих внешних цепей. Для согласования же с ИС ТТЛ необходимо применение ИС с открытым коллекторным выходом. Нагрузочные резисторы подключают к источнику напряжения +5 В. *Сопряжение с ИС ТТЛ, не*

Зависимость напряжения на выходе ИС серий К572ПА1 и КР572ПА1 от двоичного кода на цифровых входах

Код	Напряжение
000 . . . 000	0
000 . . . 001	$-2 \cdot 10^{-10} U_{обр}$
.	.
.	.
100 . . . 000	$-2^{-1} U_{обр}$
.	.
.	.
111 . . . 111	$-(1-2^{-10}) U_{обр}$

К572ПА1А - К572ПА1Г



Типовая схема включения ИС К572ПА1А (Б—Г)

имеющими таких выходов, возможно при питании ИС ЦАП напряжением +5 В, однако это влечет за собой некоторое ухудшение его параметров.

Ток, потребляемый ИС ЦАП, зависит от цифровых сигналов на входе и при определенной их комбинации может превышать номинальный в несколько раз. Входные сигналы должны иметь крутые фронты, их уровни не должны выходить за пределы $0 \ldots +U_{пит}$.

Основная схема включения реализует двухквадрантное перемножение и обеспечивает функцию униполярного преобразования входного кода в напряжение на выходе внешнего ОУ. Выходное напряжение формируется в интервале значений от 0 до $U_{обр}$. Связь между напряжением на аналоговом выходе 1 (вывод 1) и двоичным кодом на цифровых входах приведена в таблице. Для сохранения точности преобразования и быстродействия ЦАП необходимо применять ОУ с напряжением смещения нуля менее 5 мВ и временем установления менее 5 мкс (например, К154УД3).

В устройстве по приводимой здесь схеме конденсатор C1 — корректирующий АЧХ ОУ DA1, конденсаторы C2 и C3 защищают его от помех, проникающих через цепи питания, а диоды VD1, VD2 — от случайного попадания на входы отрицательного напряжения (их рекомендуется размещать в непосредственной близости от выводов ИС).

При $U_{пит} > 5{,}5$ В рекомендуется подавать напряжения в последовательности 0V (общий провод), $U_{пит}$, $U_{обр}$, напряжения цифровых входов, а снимать — в обратной.

ИС К(Р)572ПА1А—К(Р)572ПА1Г допускается использовать в режиме биполярного выходного напряжения.

К572ПА2А — К572ПА2В, КР572ПА2А — КР572ПА2В

ЦАП с записью и хранением цифровой информации.

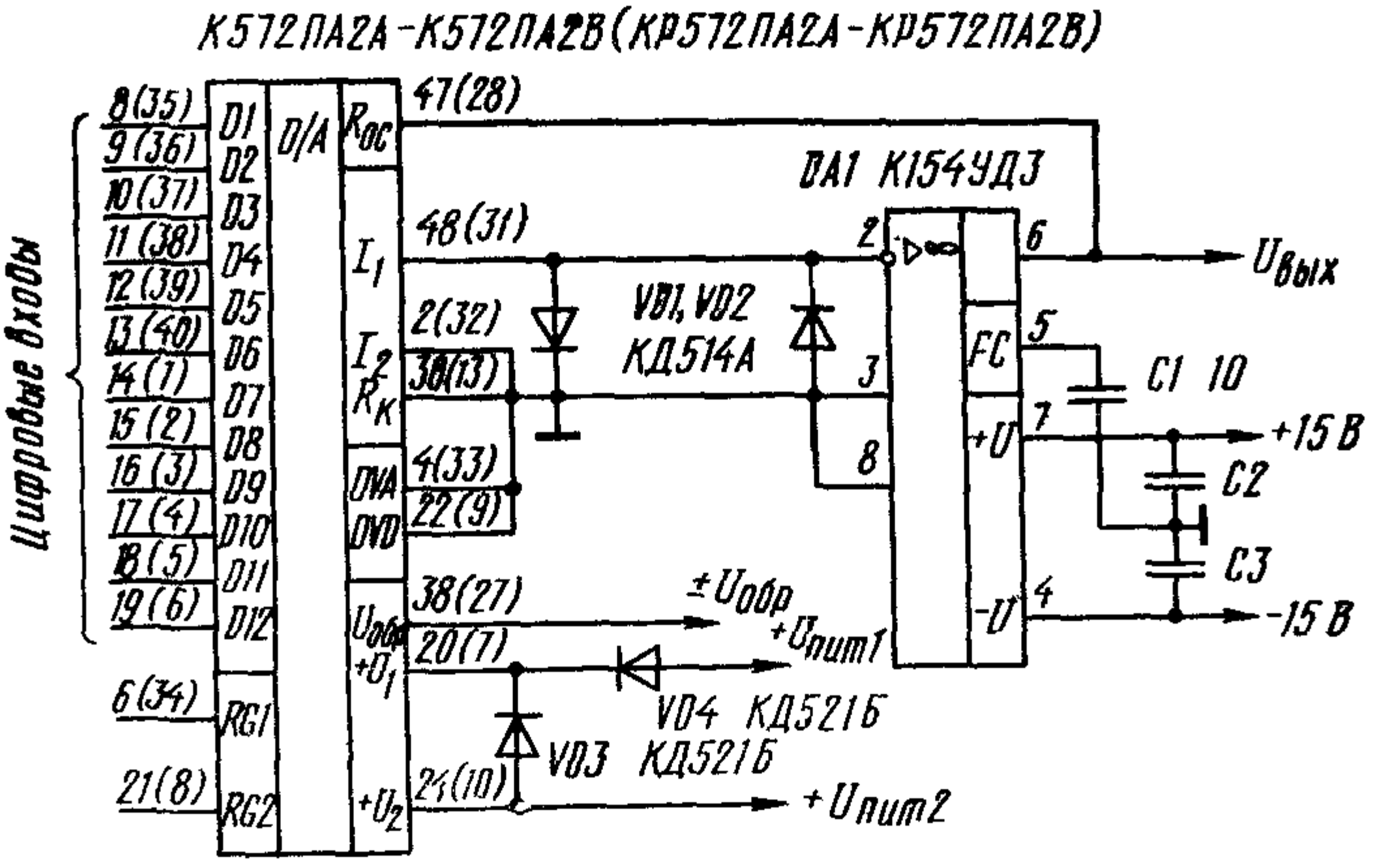
Корпус ИС К572ПА2А—К572ПА2В—4134.48-2, КР572ПА2А — КР572ПА2В—2123.40-2.

Аналог — ИС AD7522.

Назначение выводов (в скобках — для КР572ПА2А—КР572ПА2В): 2 (32) — аналоговый выход 2; 4 (33) — аналоговая общая шина; 6 (34) — вход регистра 1; 8 (35)—19 (6) —цифровые входы 1 (СР) — 12 (МР); 20 (7) — напряжение питания $+U_{пит1}$; 21 (8) — вход регистра 2; 22 (9) — цифровая общая шина; 24 (10) — напряжение питания $+U_{пит2}$; 30 (13) — вывод конечного резистора матрицы; 38 (27) — образцовое напряжение $U_{обр}$; 47 (28) — вывод резистора обратной связи; 48 (31) — аналоговый выход 1 Остальные выводы незадействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5	$U_{обр.\ ном}$, В	±10
$U_{пит2\ ном}$, В	+15	$I_{пот1}$, мА	2
		$I_{пот2}$, мА	2



Типовая схема включения ИС К(Р)572ПА2А (Б, В)

Число разрядов	12
$S_л$, %	±0,025 (А); ±0,05 (Б); ±0,1 (В)
$S_{пш}$, % . . .	±0,5
Входные уровни	ТТЛ, КМОП
$I_{вх.\,ц}$, мкА . .	1
$I_{вых\ см}$, нА . .	30
$I_{вых}$, мА . . .	0,82
$t_{уст}$, мкс . . .	15

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . .	+4,75 . . . +17
$U_{пит2}$, В . . .	+13,5 . . . +17
$U_{обр}$, В . . .	±15
$U^0_{вх}$, В . . .	0 . . . 0,8
$U^1_{вх}$, В . . .	2,4

В выходной цепи ЦАП формируется ток, пропорциональный входному цифровому коду; для формирования пропорционального ему выходного напряжения необходим внешний ОУ. Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы не превышает 20 единиц младшего разряда.

Напряжение $U_{обр}$ может достигать ±22,5 В при соблюдении условий $U_{пит1} < U_{пит2}$ и $U^1_{вх} < U_{пит1}$ (даже кратковременно), но нормы на параметры в этом случае не гарантируются.

Ток утечки на выходе — не более 50 нА, выходная емкость при коде 111...111 — 270, при коде 000...000 — 70 пФ.

Правила подачи и снятия напряжений — см. ИС К(Р)572ПА1А—К(Р)572ПА1Г. Незадействованные цифровые входы необходимо соединить с выводом 22 (9).

Внешний ОУ необходимо выбирать с напряжением $U_{см} < 1{,}25$ мВ (например,

Зависимость напряжения на выходе ИС серий К572ПА2 и КР572ПА2 от двоичного кода на цифровых входах

Код	Напряжение
000...000	0
000...001	$-2^{-12}U_{обр}$
.	.
.	.
.	.
100...000	$-U_{обр}/2$
.	.
.	.
.	.
111...111	$-(1-2^{-12})\,U_{обр}$

Функции, выполняемые ИС серий К572ПА2 и КР572ПА2 в зависимости от сигналов на входах управления

Действие	Сигнал на входе регистра	
	RG1, вывод 6 (34)	RG2, вывод 21 (8)
Запись данных в регистр RG1, хранение предыдущих данных в регистре RG2	1	0
Запись данных из регистра RG1 в регистр RG2, хранение данных в регистре RG1	0	1
Прямое прохождение данных через регистры RG1, RG2	1	1

К153УД5), но если требуется максимальное быстродействие, то определяющим должно быть время установления, которое не должно превышать 3... ...5 мкс (например, К154УД3).

ИС имеет на входе два 12-разрядных регистра для запоминания входной цифровой информации, соединенные последовательно и включенные между токовыми ключами и резисторной матрицей. Правила записи информации приведены в таблице. Запись данных в регистр осуществляется сигналом с уровнем логической 1 длительностью не менее 5 мкс, поданным на соответствующий вход.

Связь входного кода и напряжения на выходе при использовании ИС в режиме униполярного преобразователя кода в напряжение иллюстрируется таблицей.

В ЦАП по приведенной схеме конденсатор С1 корректирует АЧХ ОУ DA1, конденсаторы С2, С3 защищают его от помех по цепям питания, диоды VD1, VD2 — от случайной подачи отрицательного напряжения, VD3, VD4 — от неправильной подачи питающих напряжений.

Как и К(Р)572ПА1А— К(Р)572ПА1Г, ИС ЦАП К(Р)572ПА2А— К(Р)572ПА2В можно использовать для формирования биполярного выходного напряжения.

К594ПА1

Параллельный ЦАП с суммированием токов.

Корпус — 405.24-2.

Аналог — ИС AD562.

Назначение выводов: 1 — вход сдвига входного уровня; 2 — выход сдвига входного уровня; 3 — выход; 4 — обратная связь ($U_{вых}$=10 В); 5 — обратная связь ($U_{вых}$=20 В); 6 — общий; 7 — цифровой вход 12 (МР); 8 — 17 (цифровые входы 11—2); 18 — цифровой вход 1 (СР); 19 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 20 — управление логическим порогом; 21 — инвертирующий вход ОУ; 22 — неинвертирующий вход ОУ; 23 — напряжение $U_{обр}$; 24 — напряжение питания $-U_{пит2}$.

Электрические параметры

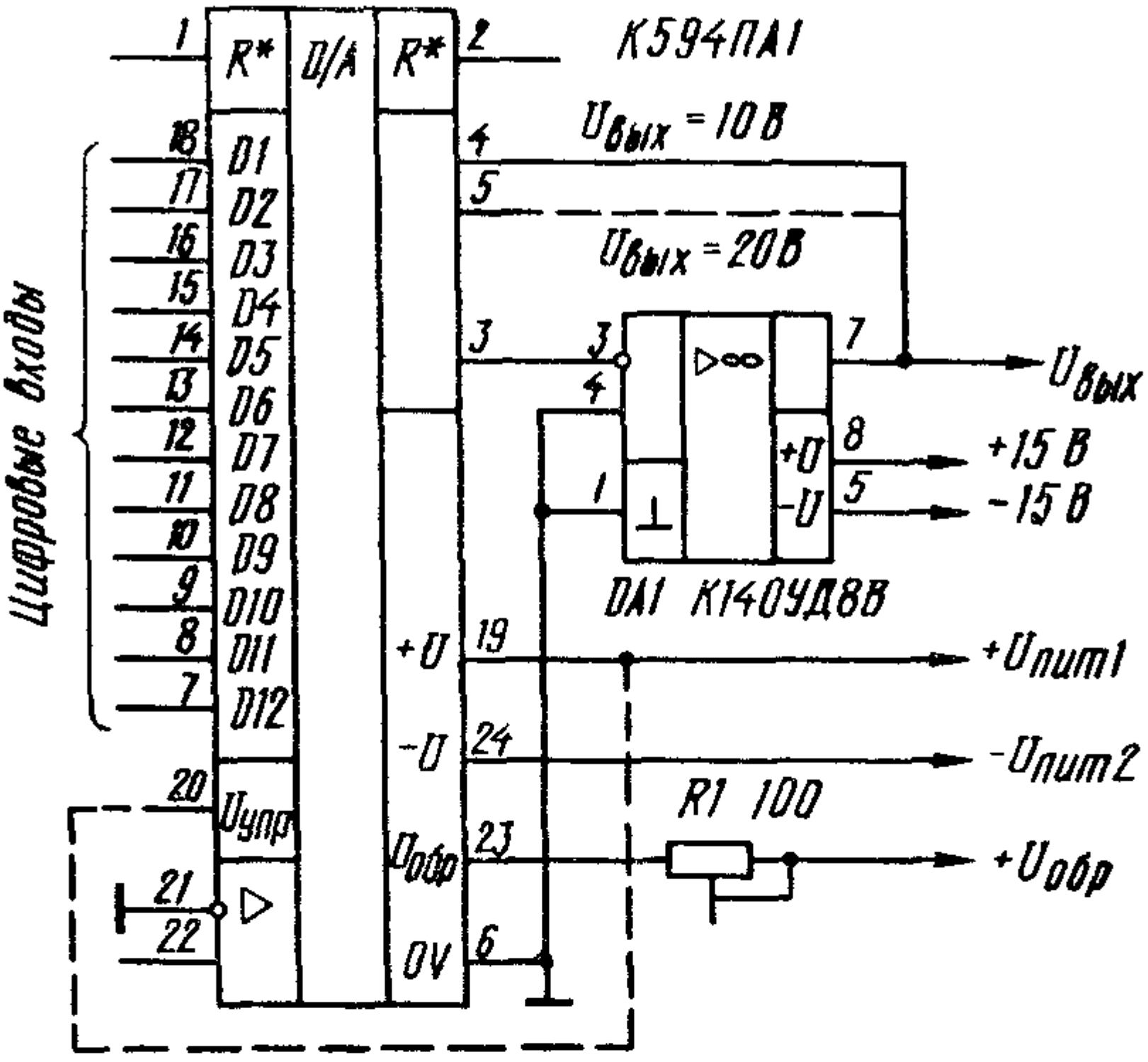
$U_{пит\ 1\ ном}$, В	+5
$U_{пит\ 2\ ном}$, В	—15
$U_{обр.\ ном}$, В	+10,24
$I_{пот\ 1}$, мА	25
$I_{пот\ 2}$, мА	35
Число разрядов	12
$S_л$, %	±0,012
$S_{пп}$, %	10
Входные уровни	ТТЛ, КМОП
$I_{вых}$, мА:	
униполярный	1,8...2,2
биполярный	0,9...1,1
$t_{уст}$, мкс	3,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75... ...+5,25
$U_{пит2}$, В	—14,25... ...—15,75
$U_{обр}$, В	+9,8... ...+10,7
$U^0_{вх}$, В, при работе с ИС:	
КМОП	0,8
ТТЛ	0,3
$U^1_{вх}$, В, при ра-	

боте с ИС:
КМОП . . . $0{,}7U_{пит1}$
ТТЛ 2

$C_{н\ max}$, пФ . . 10
$I_{вых\ max}$, мА . . 2,2



Типовая схема включения ИС К594ПА1

В ИС имеются два резистора сопротивлением 5 кОм (выводы 4 и 5), которые включают в цепь ООС внешнего ОУ, обеспечивая работу ЦАП с выходом по напряжению от 0 до 10 и от 0 до 20 В, а также от 0 до 5 В (при параллельном соединении резисторов) Резистор сопротивлением 10 кОм (выводы 1 и 2) обеспечивает режим работы с биполярным током в диапазоне напряжений $\pm 2{,}5$; ± 5 и ± 10 В Ток утечки выхода — не более 0,7 мА

Выводы 19 и 20 соединяют при работе с ИС КМОП Допускается подключать источник напряжения $U_{обр}$ без гасящего резистора R1 При использовании ИС в режиме токового выхода допускается подавать напряжение $U_{обр}$ (через резистор сопротивлением 20 кОм) на вывод 22, однако стабильность выходного тока в этом случае зависит от стабильности внешнего резистора

Запрещается подавать какие-либо сигналы на крышку корпуса ИС

К1108ПА1А, К1108ПА1Б

Быстродействующие ЦАП
Корпус — 210Б 24-1
Аналог — ИС HI 1-562
Назначение выводов 1 — напряжение питания $+U_{пит\ 1}$; 2 — напряжение питания $-U_{пит\ 2}$; 3 — выход ОУ компенсации; 4 — напряжение $U_{обр}$, 5, 7 — выводы резистора; 6 — общий вывод матрицы R-2R; 8 — аналоговый выход ЦАП; 9 — вывод резистора $R_{ос\ 1}$; 10 — вывод резистора $R_{ос\ 2}$; 11 — вход ОУ компенса-

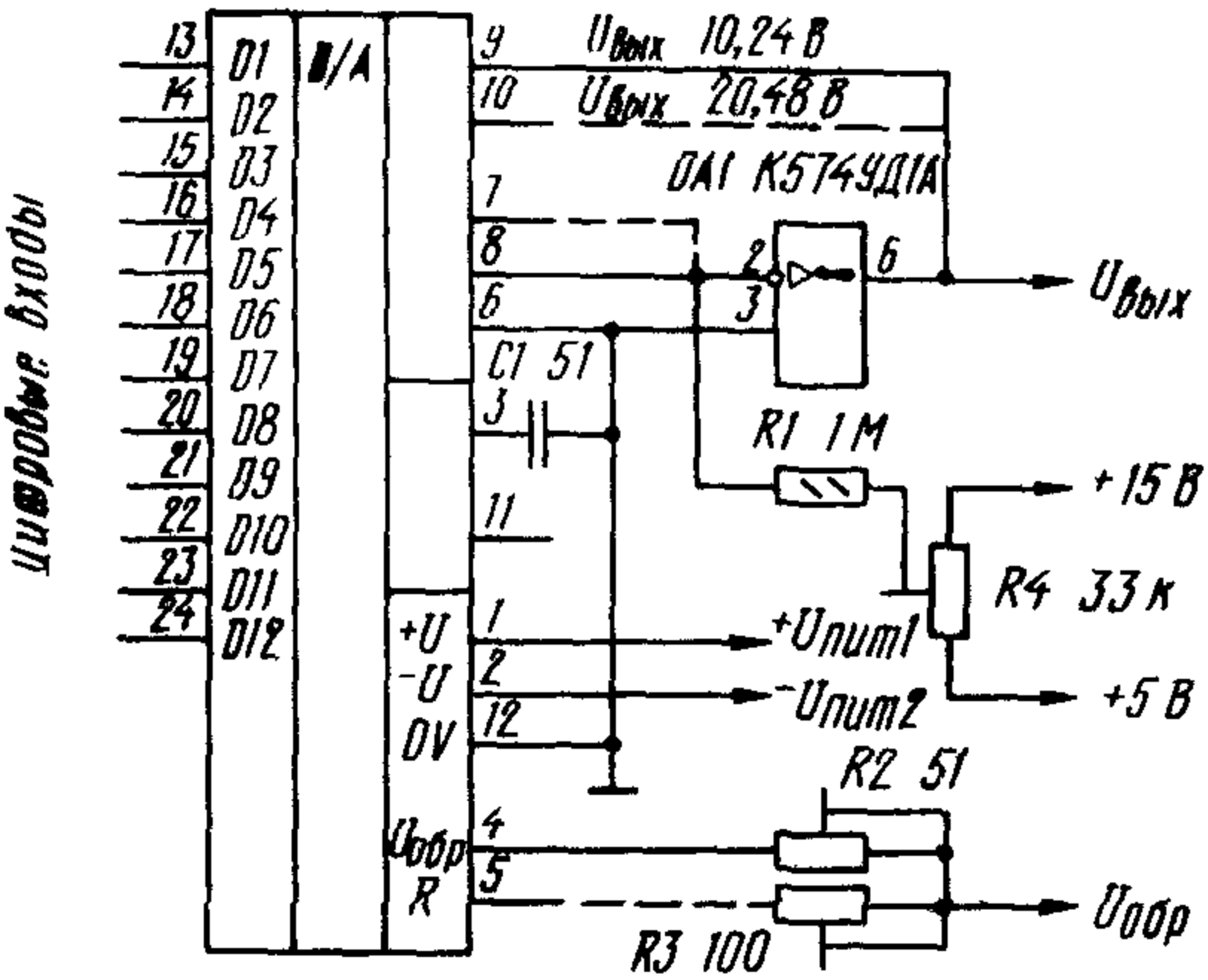
ции; 12 — общая шина; 13 — цифровой вход 1 (СР); 14— 23 — цифровые входы 2—11; 24 — цифровой вход 12 (МР)

Электрические параметры

$U_{пит\ 1\ ном}$, В	+5
$U_{пит\ 2\ ном}$, В	—15
$U_{обр\ ном}$, В	+10,24
$I_{пот\ 1}$, мА	15
$I_{пот\ 2}$, мА	46
Число разрядов	12
$S_л$, %	±0,024
$S_{пш}$, %	±0,3
Входные уровни	ТТЛ
$I^1_{вх\ ц}$, мкА	100
$U_{вых\ max}$, В	±1
$t_{уст}$, мкс	0,4 (А); 0,7 (Б).

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,7 ... +5,3
$U_{пит2}$, В	—14,2 ... —15,8
$U_{обр}$, В	+2,2 ... +10,5
$U^0_{вх}$, В, не более	0,8
$U^1_{вх}$, В, не менее	2



Типовая схема включения ИС К1108ПА1А (Б)

Время установления $t_{уст}$ дано для случая изменения входного кода от 100.. 000 до 011 .111 Номинальное значение выходного тока, соответствующего конечной точке шкалы, равно —5 мА (униполярный) или ±2,5 мА (биполярный).

ИС может работать в режиме суммирования токов в составе АЦП последовательного приближения В этом случае напряжение на выводе 8 должно быть не более ±1 В

В небольших пределах $U_{вых}$ можно регулировать внешними резисторами Время установления минимизируют подбором емкости конденсатора С1 в пределах 10 . 100 пФ

Для наиболее полного использования быстродействия ИС рекомендуется использовать внешний быстродействующий ОУ (например, К574УД1А).

Штриховыми линиями на приводимой схеме показаны соединения входа ОУ DA1 и резистора R3, переводящие ИС ЦАП в биполярный режим ра-

боты. При этом для управления ИС необходимо использовать смещенный двоичный код.

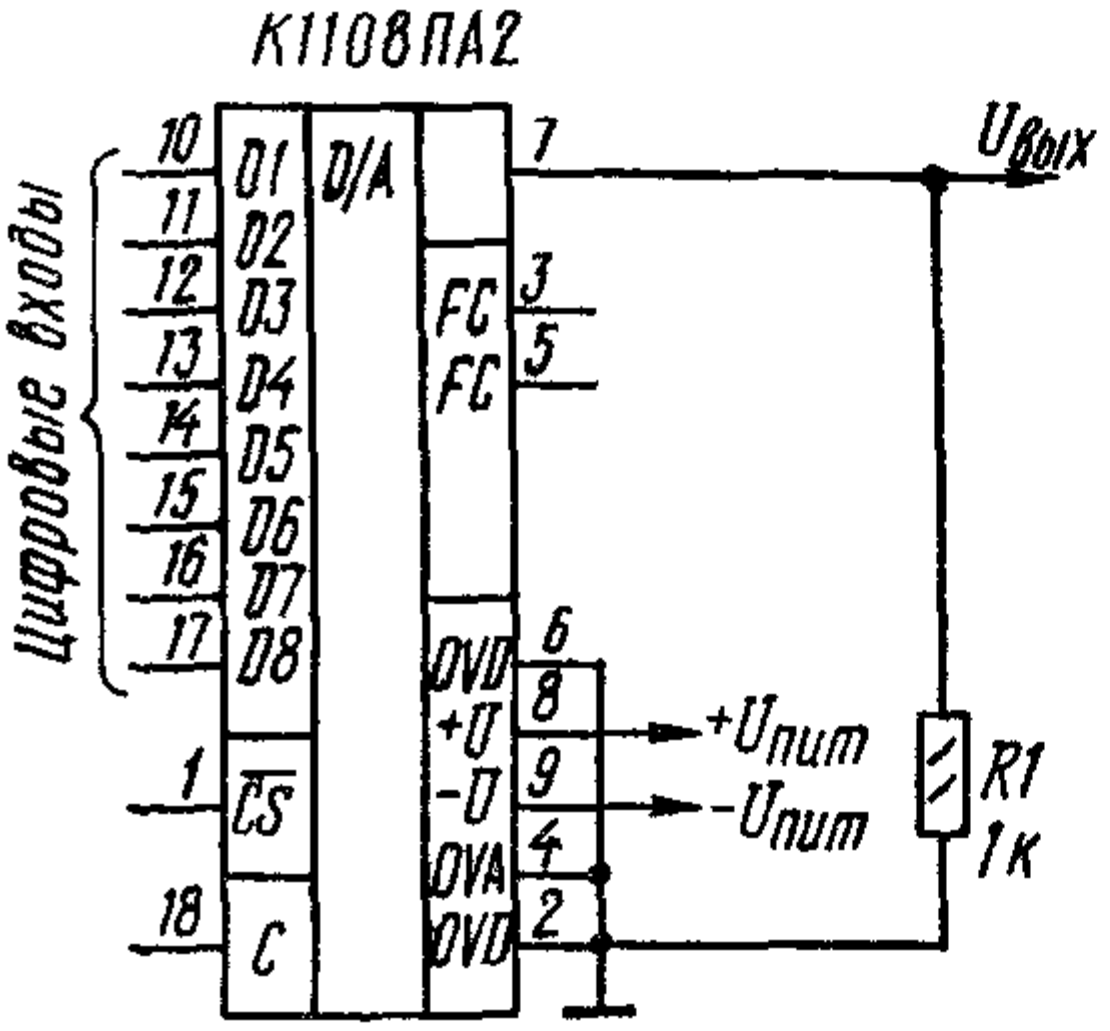
Встроенные резисторы (выводы 9 и 10) включают в цепь ООС внешнего ОУ DA1 для получения выходного напряжения 10 (вывод 9), 20 (вывод 10) или 5 В (при параллельном их соединении).

К1108ПА2

Быстродействующий ЦАП.

Корпус — 238.18-1.

Назначение выводов: 1 — вход управления внутренним регистром; 2 — цифровая общая шина; 3 — коррекция ОУ; 4 — аналоговая общая шина; 5 — коррекция ОУ; 6 — цифровая общая шина; 7 — выход; 8 — напряжение питания $+U_{пит\ 1}$; 9 — напряжение питания $-U_{пит\ 2}$; 10 — цифровой вход 1 (СР); 11—16 — цифровые входы 2—7; 17 — цифровой вход 8 (МР); 18 — вход «Запуск».



Типовая схема включения ИС К1108ПА2

Электрические параметры

$U_{пит\ 1\ ном}$, В	+5
$U_{пит\ 2\ ном}$, В	—6
$I_{пот\ 1}$, мА	100
$I_{пот\ 2}$, мА	100
Число разрядов	8
$S_л$, %	±0,28
$S_{пш}$, %	±1,5
Входные уровни	ТТЛ
$t_{уст}$, мкс	1,5

Предельные эксплуатационные данные

$C_{н\ max}$, пФ	50

ИС представляет собой функционально законченное устройство, сопрягаемое с микропроцессором, и предназначено для преобразования входного двоичного кода в напряжение на выходе. Имеется внутренний регистр хранения информации. Управление записью и хранением информации осуществляется через выводы 1 и 18. Режим хранения обеспечивается подачей на них импульса с уровнем логической 1 длительностью не менее 50 нс Если же входные данные преобразуются без хранения в регистре, эти выводы должны быть соединены с общим проводом.

ИС имеет встроенный источник образцового напряжения.

К1118ПА1

Быстродействующий ЦАП для параллельного преобразования входного кода в выходной ток.

Корпус — 201 16-8

Аналог — ИС MC10318.

Назначение выводов: 1 — цифровой вход 8 (МР); 2—7 —

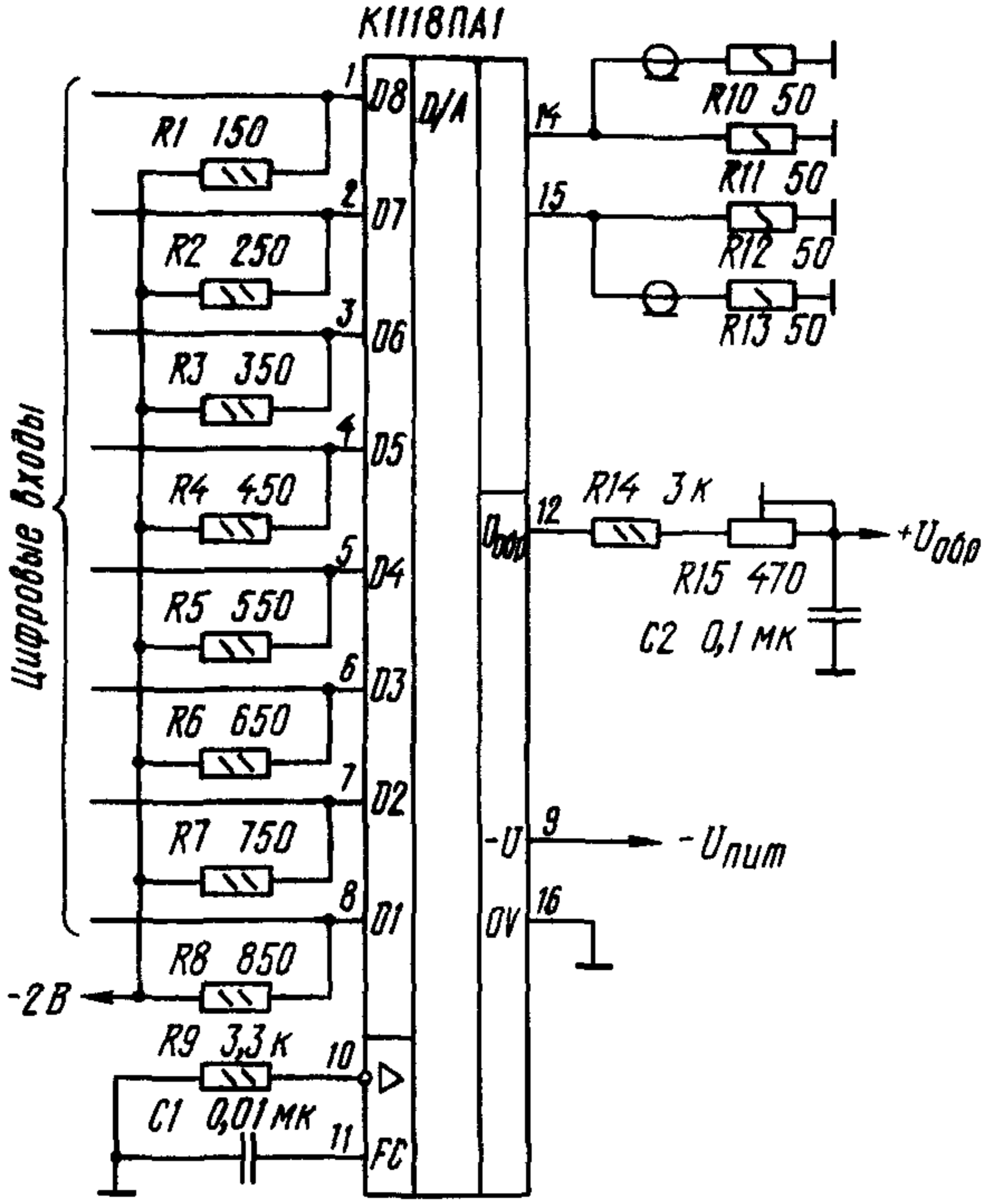
цифровые входы 7—2; 8 — цифровой вход 1 (СР); 9 — напряжение питания —$U_{пит}$; 10 — инвертирующий вход ОУ; 11 — коррекция ОУ; 12 — образцовое напряжение +$U_{обр}$; 13 — неиспользуемый; 14 — выход; 15 — выход дополняющий; 16 — общий провод.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В	—5,2
$U_{обр.ном}$, В	+10,56
$I_{пот}$, мА	130
Число разрядов	8
$S_л$, %	±0,195
$S_{пш}$, %	±0,3
$I_{вых\ см}$, мкА	50
$t_{уст}$, мкс	0,02

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	—4,94 ... ... —5,46
$U_{обр}$, В	+10,45 ... ... +10,67
$U_{вх}$, В	—5,2 ... 0



Типовая схема включения ИС К1118ПА1

Входные уровни	ЭСЛ
$I^1_{вх}$, мкА	180
$I^0_{вх}$, мкА	10

Диапазон изменения выходного тока — 51 мА Калибровать его допускается как с помощью резисторной цепи R14R15 (см. схему; R14 — типа С2-29в, R15 — СП5-2в), так

и изменением напряжения $U_{обр}$ в пределах ±10% (сопротивление токоограничительного резистора в этом случае — 3,3 кОм).

В режиме преобразования входного кода в напряжение необходимо следить, чтобы при любом коде выходное напряжение (на резисторах нагрузки) не выходило за пределы —1,3 и 2,5 В.

В ЦАП по приводимой схеме ИС работает на согласованный тракт с волновым сопротивлением 50 Ом, при этом частота входного сигнала достигает 50 МГц. Через вывод 14 ток вытекает из ЦАП, через вывод 15 — втекает.

При использовании только одного выхода другой должен быть соединен с общим проводом устройства через резистор сопротивлением 25 Ом.

По нормам на параметры ИС отвечает требованиям, предъявляемым к телевизионным ЦАП.

Для сопряжения с ИС ТТЛ необходимо использовать преобразователи уровня.

КМ1118ПА2А, КМ1118ПА2Б, КР1118ПА2А, КР1118ПА2Б

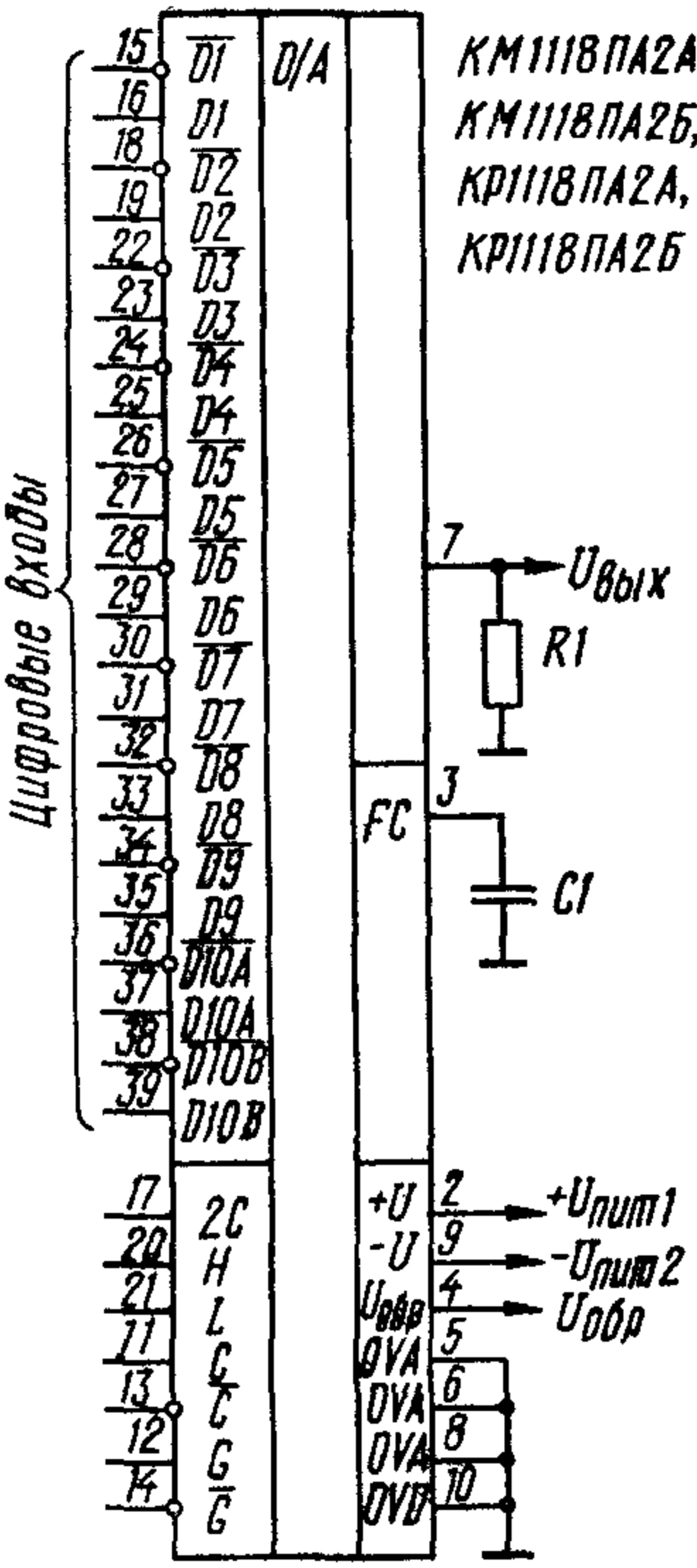
Быстродействующие ЦАП для преобразования входного кода в выходное напряжение.

Корпус ИС КМ1118ПА2А, КМ1118ПА2Б — 2123.40-6, ИС КР1118ПА2А, КР1118ПА2Б — 2123.40-1.

Назначение выводов: 2 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 3 — коррекция ОУ; 4 — образцовое напряжение $U_{обр}$; 5, 6, 8 — аналоговая общая шина; 7 — выход; 9 — напряжение питания — $U_{пит2}$; 10 — цифровая общая шина; 11 — прямой вход C; 12 — прямой вход G; 13 — инверсный вход C; 14 — инверсный вход G; 15, 18, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 — инверсные входы $\overline{D1}$—$\overline{D9}$, $\overline{D10A}$, $\overline{D10B}$; 16, 19, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39 — прямые входы D1—D9, D10A, D10B; 17 — вход 2C; 20 — вход H; 21 — вход L. Выводы 1, 40 — неза-действованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5,2
$U_{обр}$, В	—1
$I_{пот1}$, мА	15
$I_{пот2}$, мА	120
Число разрядов	10
$S_л$, %	±0,05
$S_{пш}$, %	+0,1 (А); +0,2 (Б)
Входные уровни	ТТЛ, ЭСЛ
$U_{см}$, мВ	—10
$I^1_{вх}$, мкА, через входы (в режиме):	



Типовая схема включения ИС КМ(Р)1118ПА2А (Б)

ИС может работать от входного кода четырех типов: прямого и обратного параллельного двоичного и прямого и обратного параллельного дополняющего до 2. Возможно использование с цифровыми ИС с парафазным выходом. Время задержки распространения цифрового сигнала при включении и выключении — 30 нс.

При работе в режиме ТТЛ инверсные входы не подключают. Неиспользуемые цифровые входы можно подключить через резистор сопротивлением 3 кОм к общему проводу (лог. 0) или оставить свободными (лог. 1). В режиме ЭСЛ инверсные входы соединяют с источником сигналов, либо оставляют свободными, неиспользуемые прямые входы соединяют с шиной — $U_{пит2}$ через резистор сопротивлением 47...51 кОм (лог. 0).

Входной регистр ЦАП имеет 10 информационных разрядов (D1—D10A), связанных через преобразователи уровня с соответствующими входами (выводы 15—37). Кроме них в регистре имеются: дополнительные входы управления H и L, предназначенные для инвертирования цифровой информации триггеров с входными уровнями, соответствующими логическим 1 и 0 соответственно; вход 2C — для инвертирования

прямые (ТТЛ, ЭСЛ) . . . 150
инверсные (ЭСЛ) . . . 350

$I^0_{вх}$, мкА, через входы (в режиме):
прямые (ТТЛ, ЭСЛ) . . . 750
инверсные (ЭСЛ) . . . 350

$U_{вых}$, В . . . 0...—1,024

$t_{уст}$, мкс . . . 0,08

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +4,75... ...+5,25

$U_{пит2}$, В . . . —4,94... ...—5,46

Соответствие выходного сигнала ИС КМ(Р)1118ПА2А, КМ(Р)1118ПА2Б входному цифровому коду или выполняемой операции преобразования

Входной цифровой код (1—4) или выполняемая операция преобразования (5—7)	Сигналы на входах управления						Напряжение на выходе ЦАП**
	C	H	L	2C	D1—D10A	D10B	
1. Прямой параллельный двоичный	1	0	0	1	00...00 ... 11...11	0	0 ... —1,023
2. Обратный параллельный двоичный	1	1	1	1	00...00 ... 11...11	1	—1,023 ... 0
3. Прямой параллельный биполярный, дополняющий до двух	1	0	0	0	00...00 ... 11...11 00...00 ... 01...11	0	0 ... —0,511 —0,512 ... —1,023
4. Обратный параллельный биполярный, дополняющий до двух	1	1	1	0	10...00 ... 11...11 00...00 ... 01...11	1	—1,023 ... —0,512 —0,511 ... 0
5. Установка конечной точки характеристики преобразования	1	1	0	×*	××...××	×	—1,024
6. Установка начальной точки характеристики преобразования	1	0	1	×	××...××	×	0
7. Стробирование выхода регистра	0	×	×	×	××...××	×	0

Примечания * х — произвольное (любое) логическое состояние.
** Выходное напряжение, соответствующее комбинации цифрового кода пп. 1—6, устанавливается после подачи положительного фронта входного импульса на вход С.

цифровой информации триггера 1-го разряда; вход D10B — для управления дополнительным разрядом ЦАП, эквивалентным его младшему (10-му) разряду, вход С — для установки всех триггеров в нулевое состояние независимо от сигналов на остальных входах ЦАП.

Такая структура позволяет оперировать входными кодами, устанавливать выходное напряжение нуля и полной шкалы без изменения состояния информационных входов D или триггеров регистра.

При работе ЦАП с ИС ТТЛ на вывод 2 ($+U_{пит1}$) следует подать напряжение +5 В, при работе с ИС ЭСЛ — 0 В.

Зависимость выходного напряжения от состояния входов управления для разных входных кодов приведена в таблице.

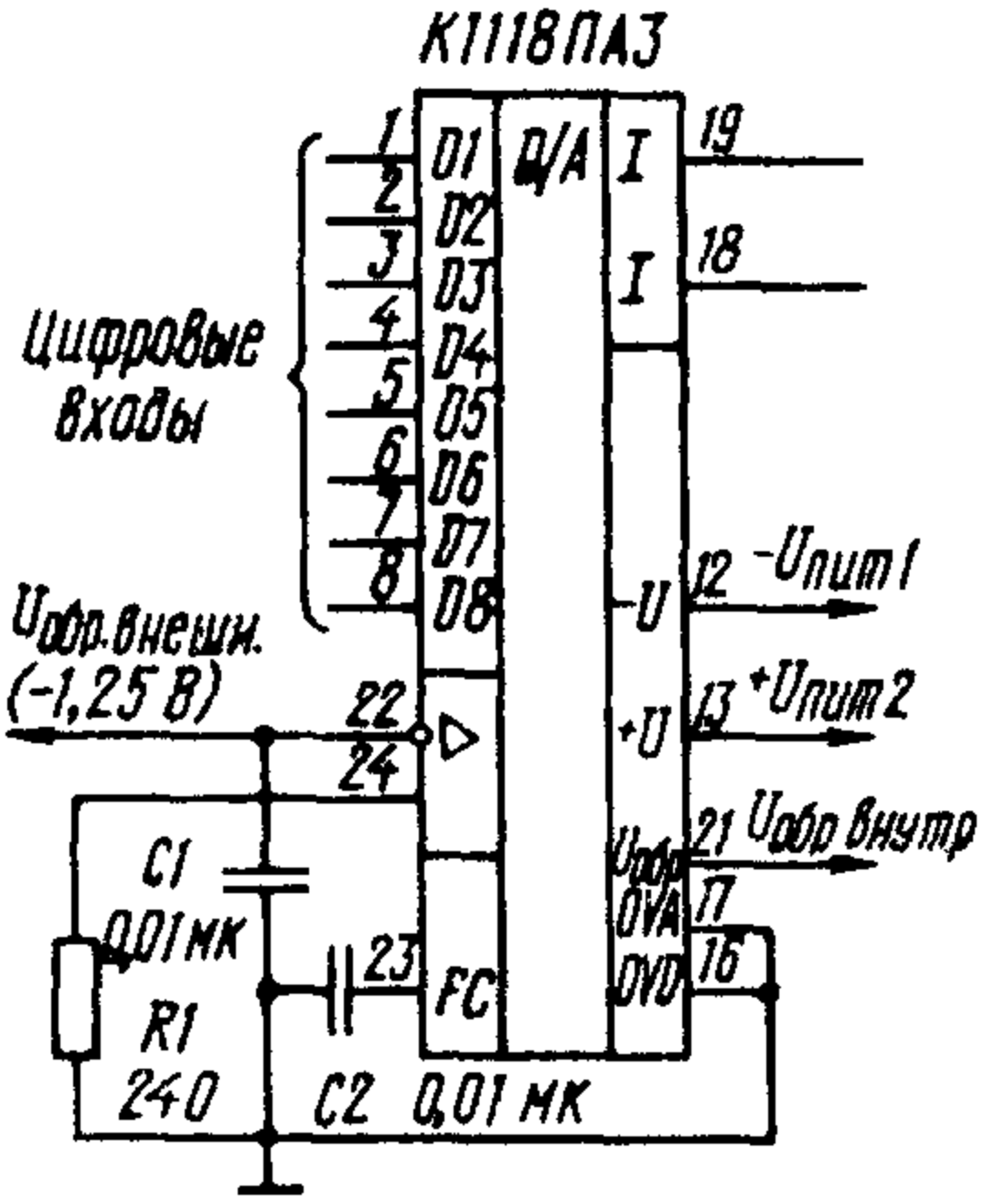
К1118ПА3

Быстродействующий ЦАП для преобразования входного кода в выходной ток.

Корпус — 2120 24-1.

Аналог — ИС SP9768.

Назначение выводов: 1 — цифровой вход 1 (СР); 2—7 — цифровые входы 2—7; 8 — цифровой вход 8 (МР); 12 — напряжение питания $-U_{пит1}$; 13 — напряжение питания $+U_{пит2}$; 16 — общая цифровая шина; 17 — общая аналоговая шина; 18 — прямой аналоговый выход; 19 — инверсный аналоговый выход; 21 — выход образцового напряжения $U_{обр}$, 22 — инвертирующий вход ОУ; 23 — коррекция ОУ; 24 — неинвертирующий вход ОУ. Остальные выводы незадействованы.



Типовая схема включения ИС К1118ПА3 Прямой аналоговый выход — вывод 18, инверсный — 19

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5,2
$U_{обр}$, В (внутреннего источника)	—1,2 ... —1,3
$I_{пот1}$, мА	20
$I_{пот2}$, мА	80
Число разрядов	8
$S_л$, %	±0,195
$S_{пш}$, мА	±2
Входные уровни	ЭСЛ
$U^1_{вх}$, В	—0,81 ... ... —0,96
$U^0_{вх}$, В	—1,65 ... .. —1,85
$I^1_{вх}$, мкА	250
$I^0_{вх}$, мкА	20
$I_{вых}$, мА	20
$I_{вых\ см}$, мкА	200
$t_{уст}$, мкс	0,01

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	—4,94 ... ... —5,46

$U_{пит2}$, В . . . +4,75 ... ... +5,25

$C_{н\ max}$, пФ . . 17

Диапазон допустимого напряжения на выходе — от —1 до +3 В. Выходной ток может преобразовываться в напряжение непосредственно на резисторах, включенных между выходами ИС (выводы 18 и 19) и общим проводом. Сопротивление этих резисторов выбирают исходя из того, что напряжение, прикладываемое к выходам ИС, должно быть в интервале от —1 В до 0.

Типовое значение сопротивления $R_{вых}$ = 720 Ом.

Выходной ток в конечной точке шкалы подстраивают изменением сопротивления резистора R1, при этом значение тока рассчитывают по формуле $I_{вых} = 4U_{обр}/R1$.

Если используется только один выход, то вывод другого должен быть соединен с аналоговым общим выводом 17.

Частота повторения входных импульсов — до 10 МГц, длительность — не менее 30 нс, длительность фронта — не более 4 нс.

АНАЛОГО-ЦИФРОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) — ИС, предназначенные для преобразования аналоговой информации в цифровую. В них входным сигналом является напряжение, выходным — соответствующий ему цифровой код.

Принцип аналого-цифрового преобразования состоит в том, что при измерении входное напряжение представляется рядом дискретных значений, каждое из которых преобразуется в определенный код. В АЦП, как и в ЦАП, приняты обозначения СР и МР для старшего и младшего разрядов выходного кода соответственно.

Основные параметры АЦП:

— число разрядов выходного кода — параметр, который совместно с максимальным входным напряжением $U_{вх\ max}$ определяет разрешающую способность АЦП, представляющую собой значение напряжения, соответствующего одной единице дискретности (МР);

— нелинейность $S_л$ — максимальное отклонение нарастающего выходного сигнала от входного в интервале значений от 0 до максимального;

— дифференциальная нелинейность $S_{л.\ диф}$ — максимальное отклонение разности двух аналоговых сигналов, соответствующих соседним кодам, от величины МР;

— абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы $S_{пш}$ — отклонение напряжения от номинального значения, соответствующего конечной точке характеристики преобразования. Эта ошибка зависит от шага квантования (МР) и ошибок, вносимых АЦП;

— время преобразования $t_{прб}$ — время от начала преобразования (чаще всего определяется внешним запускающим сигналом) до получения на выходе кода, соответствующего входному напряжению (иногда ИС АЦП вырабатывает сигнал о готовности данных);

— входное напряжение $U_{вх\ max}$ — максимальное значение (*или интервал значений*) входного напряжения, которое способен преобразовать АЦП;

— выходное напряжение логического 0 ($U^0_{вых}$) и логической 1 ($U^1_{вых}$) — выходные напряжения преобразователя; указывают на тип логики, с которой АЦП может работать без устройств сопряжения.

В справочнике приняты также следующие сокращенные обозначения:

$U_{см}$ — напряжение смещения нуля на входе;

$f_{прб}$ — частота преобразования;

$f_{ти}$ — тактовая частота;

$f_{вх}$ — частота входного сигнала;

$I^0_{вых}$ ($I^0_{вых.имп}$), $I^1_{вых}$ ($I^1_{вых.имп}$) — выходные (импульсные) токи соответственно низкого и высокого уровней;

$I_{вых.ан}$ — ток через аналоговый выход;

$I^0_{вх.ц}$, $I^1_{вх.ц}$ — входные токи через цифровые входы соответственно низкого и высокого уровней;

$R_{вх}$ — входное сопротивление;

$C_{вх}$ — входная емкость.

Параметры $U_{пит\ 1\ ном}$, $U_{пит\ 2\ ном}$, $U_{пит1}$, $U_{пит\ 2}$, $U_{обр}$, $I_{пот1}$, $I_{пот2}$ имеют такой же физический смысл, что и для ЦАП.

К572ПВ1А — К572ПВ1В, КР572ПВ1А — КР572ПВ1В

Микромощные АЦП последовательных приближений.

Корпус ИС К572ПВ1А — К572ПВ1В — 4134.48-2, КР572ПВ1А — КР572ПВ1В — 2123.40-2.

Аналог К572ПВ1А — К572ПВ1В — ИС AD7570.

Назначение выводов (в скобках указаны номера выводов ИС серии КР572ПВ1): 1 — последовательный вход; 2 — вход управления СР; 3 — напряжение питания $+U_{пит\ 1}$; 4—15 — цифровые входы-выходы с 1-го по 12-й (от СР к МР); 16 — вход управления МР; 17 — вход управления режимом; 22 (17) — выход «Цикл»; 23 (19) — вход сравнения; 24 (20) — напряжение питания $+U_{пит\ 2}$; 25 (21) — вход тактовых импульсов (ТИ); 26 (22) — выход «Конец преобразования»; 27 (23) — вход «Запуск»; 28 (34) — вход «Цикл»; 29 (26) — вход стробирования ЦАП; 30 (27) — цифровая общая шина; 31 (28) — конечный вывод матрицы R-2R; 32 (29) — общий вывод резисторов R/2 и R/4; 40 (31) — вывод резистора R/4; 41 (32) — вывод резистора R/2; 42 (33) — образцовое напряжение $U_{обр}$; 43 (24) — аналоговый вход 1; 44 (35) — аналоговый вход 2; 45 (37) — общий вывод резисторов аналоговых входов 1 и 2; 46 (38) — аналоговый выход 1; 47 (39) — аналоговый выход 2; 48 (40) — аналоговая общая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	+15
$I_{пот1}$, мА	3
$I_{пот2}$, мА	5
Число разрядов	12
$t_{прб}$, мкс	170
$S_л$, %	0,00976 (А); 0,0976 (Б); 0,3506 (В)

Сводная таблица параметров интегральных АЦП

АЦП	Параметры											Стр.
	Число разрядов	$U_{пит1\ ном}$ / $U_{пит2\ ном}$, В	$I_{пот1}/I_{пот2}$, мА	$U_{обр}$, В	$S_л$, % (ед. МР)	$S_{л.диф}$, % (ед. МР)	$S_{пш}$, % (ед. МР) [В]	$t_{пр6}$, мкс	$U_{вх}$, В	$U^0_{вых}$, В	$U^1_{вых}$, В	
К572ПВ1А, КР572ПВ1А	12	+5/+15	3/5	±15	0,00976	0,048	±3	170	—	0,3	2,4...16	115
К572ПВ1Б, КР572ПВ1Б	12	+5/+15	3/5	±15	0,0976	0,0976	±3	170	—	0,3	2,4...16	115
К572ПВ1В, КР572ПВ1В	12	+5/+15	3/5	±15	0,3506	0,1953	±3	170	—	0,3	2,4...16	115
К572ПВ2А, КР572ПВ2А	3,5*	+5/−5	1,8/1,8	+0,1 . . . +1; −1...−0,1	—	—	(±1)	—	±2	—	—	121
К572ПВ2Б, КР572ПВ2Б	3,5*	+5/−5	1,8/1,8	+0,1 . . . +1; −1...−0,1	—	—	(±3)	—	±2	—	—	121
К572ПВ2В, КР572ПВ2В	3,5*	+5/−5	1,8/1,8	+0,1 . . . +1; −1...−0,1	—	—	(±5)	—	±2	—	—	121
К572ПВ3,	8	+5	4	−10	(±0,5)	(±0,75)	(±3)	7,5	—	0,4	4	123
КР572ПВ3	8	+5	4	−10	(±0,5)	(±0,75)	(±3)	7,5	—	0,4	4	123

К572ПВ4**	8	+5	0,4	0 . . . +2,5; −2,5 . . . 0	(±0,5)	(±0,5)	(±1)	—	±2,5	0,4	2,4	125
КР572ПВ5	3,5*	+4,5/−4,5	1,8/1,8	+0,1 . . . +1; −1 . . . −0,1	—	—	±1	—	±1,999	—	—	127
К1107ПВ1	6	+5/−6	150/30	−0,075 . . . 0; −1,9 . . . −2,1	(±0,5)	(±0,5)	[±0,1]	0,1	−6 . . . +0,2	0,4	2,4	129
К1107ПВ2	8	+5/−6	35/450	±0,1; −2	(±0,5)	(±1)	[±0,1]	0,1	−2 . . . 0	0,4	2,4	131
К1107ПВ3А	6	+5/−5,2	60/80	+2,5, −2,5	(±0,25)	(±0,35)	[±0,03]	0,02	±2,5	−2 . . . −1,5	−1,1 . . . −0,7	132
К1107ПВ3Б	6	+5/−5,2	60/80	+2,5; −2,5	(±0,25)	(±0,35)	[±0,03]	0,02	±2,5	−2 . . . −1,5	−1,1 . . . −0,7	132
К1107ПВ4	8	+5/−5,2	300/350	+2,5; −2,5	(±1)	(±1)	[±0,05]	0,03	±2,5	−2 . . . −1,5	−1,1 . . . −0,7	134
КР1107ПВ5А	6	+5/−5,2	90/85	+2; −2	(±0,25)	(±0,5)	[±0,015]	0,02	±2	−1,5	−1,1	136
КР1107ПВ5Б	6	+5/−5,2	90/85	+2; −2	(±0,25)	(±0,5)	[±0,015]	0,02	±2	−1,5	−1,1	136
К1108ПВ1А	10	+5/−5,2	50/130	+1,5 . . . +2,6	(±1)	(±0,75)	(±4)	0,9	−0,1 . . . +3	0,4	2,4	137
К1108ПВ1Б	10	+5/−5,2	50/130	+1,5 . . . +2,6	(±3)	(±3)	(±7)	0,9	−0,1 . . . +3	0,4	2,4	137
К1108ПВ2	12	+5/−6	80/150	+2,4 . . . +2,6	(±2)	(±1)	(±10)	2	0 . . . +5	0,4	2,4	140
К1113ПВ1А	10	+5/−15	10/20	—	±0,1	±0,1	(±40)	30	0 . . . +10	0,4	2,4	142
К1113ПВ1Б	10	+5/−15	10/20	—	±0,2	±0,2	(±40)	30	0 . . . +10	0,4	2,4	142
К1113ПВ1В	10	+5/−15	10/20	—	±0,4	±0,4	(±40)	30	0 . . . +10	0,4	2,4	142
КМ1126ПВ1***	8	+5	40	+4,9 . . . +5,1	—	—	—	—	+2,6 . . . +4,5	0,3	2,4	143

* Десятичные разряды.
** Восьмиканальная система сбора данных.
*** Двухканальный АЦП.

$S_{л.\ диф}$, % . . 0,048 (А);
0,0976 (Б);
0,1953 (В)

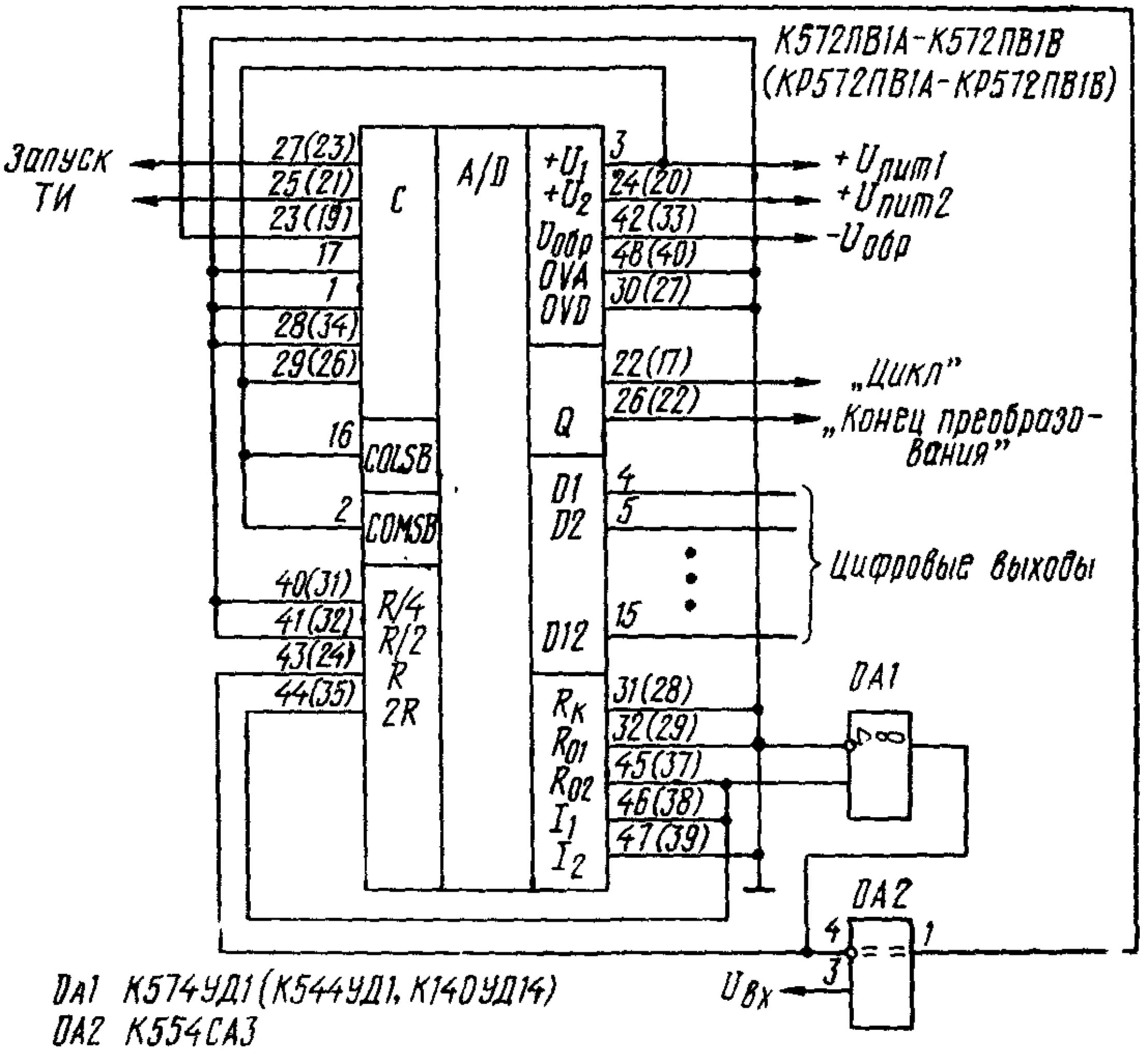
$S_{пш}$, % . . . ±3

$U^0_{вых}$, В . . . 0,3

$U^1_{вых}$, В . . . 2,4 . . . 16

$I_{вх.\ упр}$, мкА . . 1

$I_{вых.\ ан}$, мА . . 1



DA1 К574УД1 (К544УД1, К140УД14)
DA2 К554СА3

Схема включения ИС К(Р)572ПВ1А (Б, В), обеспечивающая максимальную точность и стабильность преобразования

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +4,75 . . . +16,5

$U_{пит2}$, В . . . +13,5 . . . +16,5

$U_{обр}$, В . . . ±15

$I^1_{вых}$, мА . . . 0,04

$I^0_{вых}$, мА . . . 0,4

$I^1_{вых.\ имп}$, мА . 1

$I^0_{вых.\ имп}$, мА . 3

$f_{ТИ}$, кГц . . . 250

ИС может работать как в режиме АЦП, так и в режиме ЦАП. Выходные каскады имеют три логических состояния.

При работе в режиме АЦП предусмотрена возможность организации синхронной и циклической работы, произвольного уменьшения числа выходных разрядов и передачи данных в последовательной форме. Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы ±127 МР.

Температурный коэффициент нелинейности в режиме ЦАП — $0{,}5 \cdot 10^{-6}$/° С, дифференциальной нелинейности — 10^{-6}/° С, абсолютной погреш-

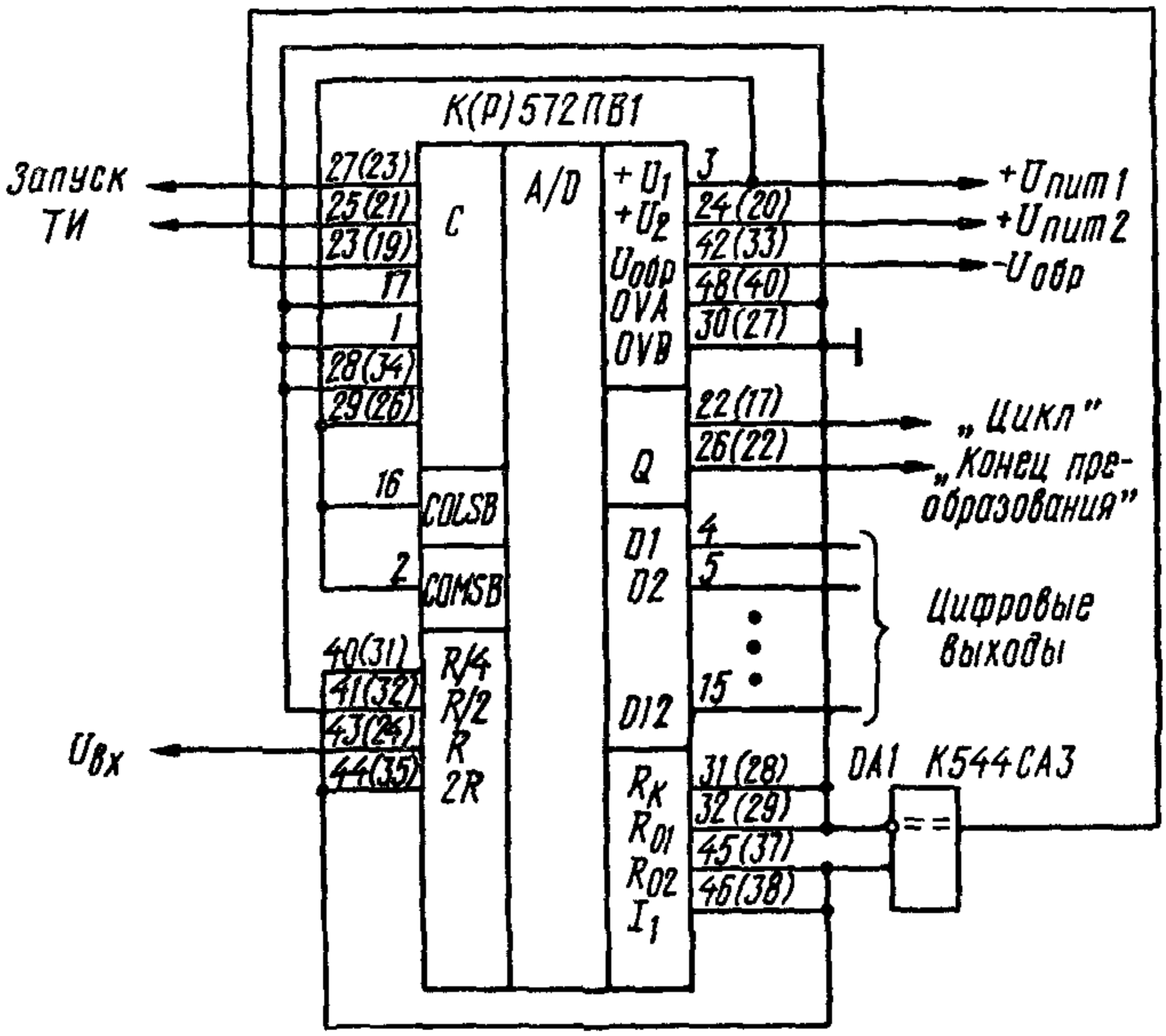


Схема включения ИС К(Р)572ПВ1А (Б, В), обеспечивающая максимальное быстродействие

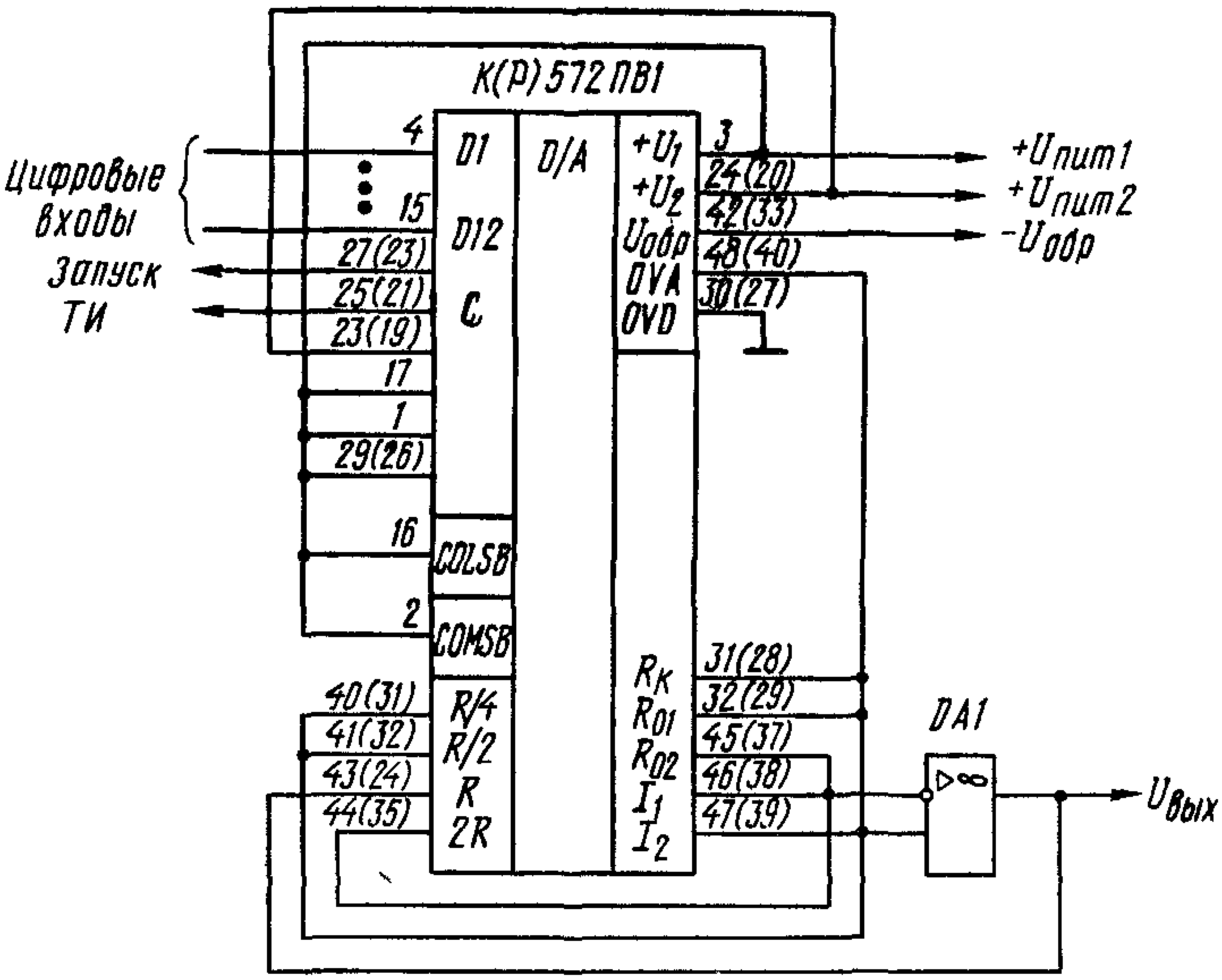


Схема включения ИС (КР)572ПВ1А(Б, В) в режиме ЦАП с параллельным входом

ности преобразования в конечной точке шкалы — $5 \cdot 10^{-6}$/° С.

Для согласования с ИС ТТЛ напряжение питания $U_{пит\,1}$ должно быть равно 5 В, с ИС КМОП — 15 В. При любом напряжении $U_{пит\,2}$ напряжение высокого уровня на входе сравнения (вывод 23 или 19) не должно превышать 10 В. Последовательность подачи напряжений — см. ИС К572ПА1А—К572ПА1Г.

Преобразование осуществляется за 12 тактов (1 такт — 2 тактовых импульса). Вспомогательной такт используется для формирования сигнала «Конец преобразования», по которому происходит считывание информации. В циклическом режиме работы за периодом считывания следует возврат АЦП в исходное состояние (сброс) по сигналу с вывода 22 («Цикл»).

Полярность напряжения на выходе может быть любой и определяется полярностью напряжения $U_{обр}$.

Число разрядов преобразования можно уменьшить (с соответствующим сокращением времени преобразования) подачей на вывод 27 повторного сигнала «Запуск» по окончании (n+1)-го такта. Соединение выводов 22 (выход «Цикл») и 28 (вход «Цикл») переводит ИС из синхронного режима работы в циклический, при этом на вывод 27 должно быть подано напряжение с уровнем логического 0.

При использовании ИС в качестве ЦАП с параллельным входом в момент поступления на вывод 17 (вход управления режимом) сигнала логической 1 сдвигающий регистр ИС переводится в режим буферного регистра. В него и регистр ЦАП информация записывает-

Таблица функций ИС серий К572ПВ1 и КР572ПВ1

Выполняемая функция	Информационные цифровые входы/ /выходы	Сигналы на входах управления (вывод)			Сигнал на входе стробирования (29)
		COLSB (16)	COMSB (2)	(17)	
АЦП	1—12	1	1	0	1
	1—4	1	0	0	1
	5—12	0	1	0	1
ЦАП	1—12	1	1	1	1
	1—4	0	1	1	1
	5—12	1	0	1	1
Хранение в регистре ЦАП	—	—	—	—	0

Примечание. Для перевода цифровых выходов в режиме АЦП в разомкнутое (с высоким импедансом) Z-состояние на выводы 16, 2 и 17 необходимо подать сигнал с уровнем 0, а на вывод 29 — с уровнем 1.

ся при подаче на вывод 25 сдвоенного импульса общей длительностью не менее 5 мкс и наличии на выводе 27 напряжения с уровнем логического 0.

Стирание информации в регистре последовательных приближений осуществляется подачей на вывод 27 напряжения с уровнем логической 1, а ее запись в режиме ЦАП — при поступлении такого напряжения на вывод 29 (вход стробирования ЦАП).

Чтобы ввести данные в последовательном коде, соответствующий 12-разрядный код подают на вывод 1 (последовательный вход), начиная с МР и синхронно с парами тактовых импульсов.

К572ПВ2А — К572ПВ2В, КР572ПВ2А — КР572ПВ2В

АЦП двойного интегрирования.

Корпус ИС К572ПВ2А — К572ПВ2В — 4134.48-2,
КР572ПВ2А — КР572ПВ2В — 2123.40-2.

Аналог — ИС ICL7107.

Назначение выводов (в скобках — для КР572ПВ2А — КР572ПВ2В): 3 (26) — напряжение питания — $U_{пит\ 2}$; 4 (27) — конденсатор интегратора; 5 (28) — резистор интегратора; 6 (29) — конденсатор автокоррекции; 7 (30) — аналоговый вход 1 ($-U_{вх}$); 8 (31) — аналоговый вход 2 ($+U_{вх}$); 9 (32) — аналоговый выход; 10 (33), 11 (34) — образцовый конденсатор; 12 (35) — образцовое напряжение — $U_{обр\ 1}$; 13 (36) — образцовое напряжение $+U_{обр\ 2}$; 20 (37) — контрольный вход; 21 (38) — конденсатор генератора тактовых импульсов (ГТИ); 22 (39) — резистор ГТИ; 23 (40) — ГТИ; 24 (1) — напряжение питания $+U_{пит\ 1}$; цифровые выходы: 25 (2) — d_1; 26 (3) — c_1; 27 (4) — b_1; 28 (5) — a_1; 29 (6) — f_1; 30 (7) — g_1; 31 (8) — e_1; 32 (9) — d_{10}; 33 (10) — c_{10}; 34 (11) — b_{10}; 35 (12) — a_{10}; 36 (13) — f_{10}; 37 (14) — e_{10}; 38 (15) — d_{100}; 39 (16) — b_{100}; 40 (17) — f_{100}; 41 (18) — e_{100}; 42 (19) — bc_{1000}; 43 (20) — g_{1000}; 44 (21) — общий провод; 45 (22) — g_{100}; 46 (23) — a_{100}; 47 (24) — c_{100}; 48 (25) — g_{10}. Остальные выводы незадействованы.

Электрические параметры

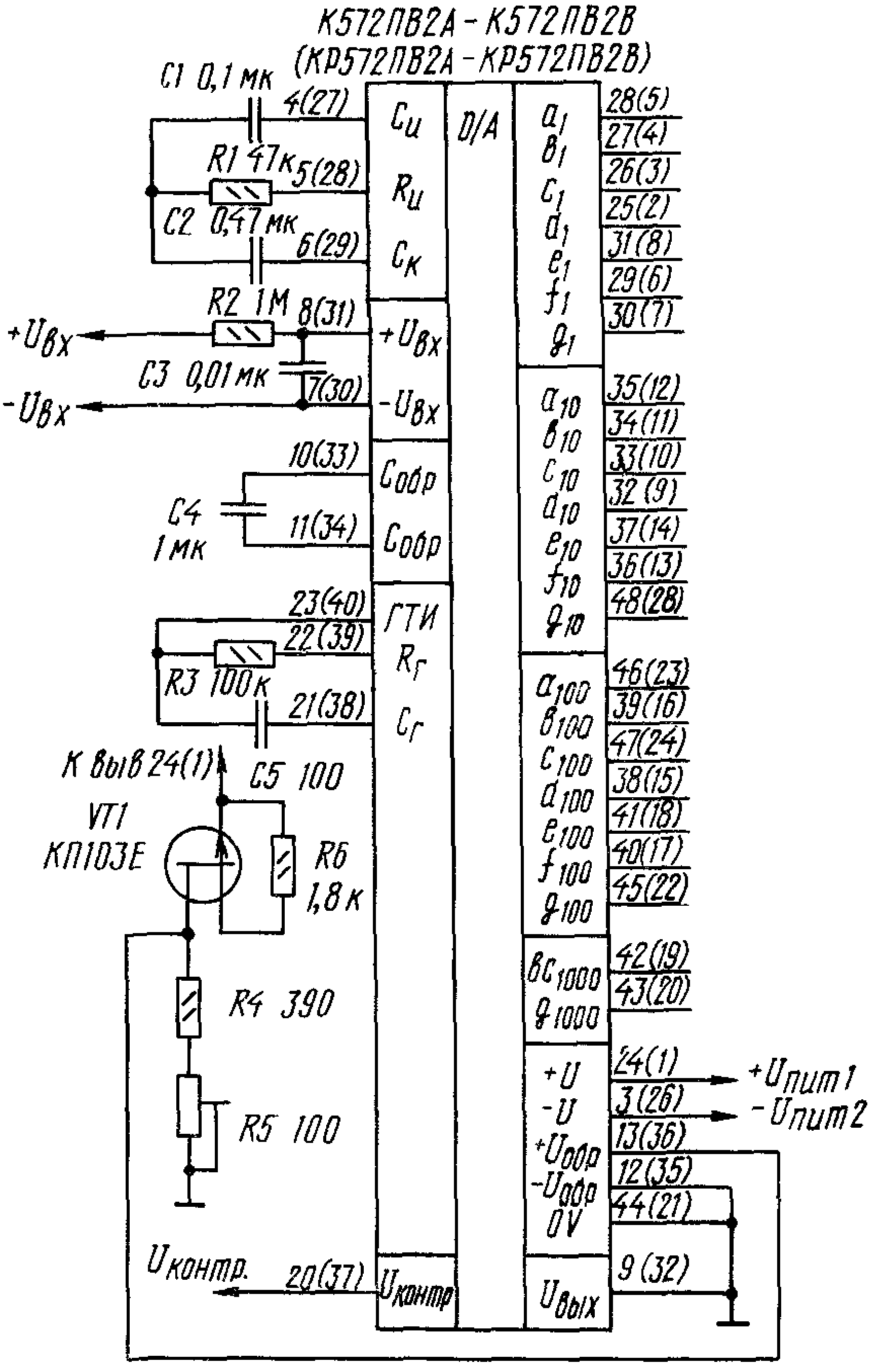
$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5
$U_{обр1}$, В	—1 ... —0,1
$U_{обр2}$, В	+0,1 ... +1
$I_{пот1}$, мА	1,8
$I_{пот2}$, мА	1,8
Число разрядов	3,5
$S_{ош}$, ед. МР	±1 (А); ±3 (Б); ±5 (В)
$U_{вх}$, В	±2

Предельные эксплуатационные данные

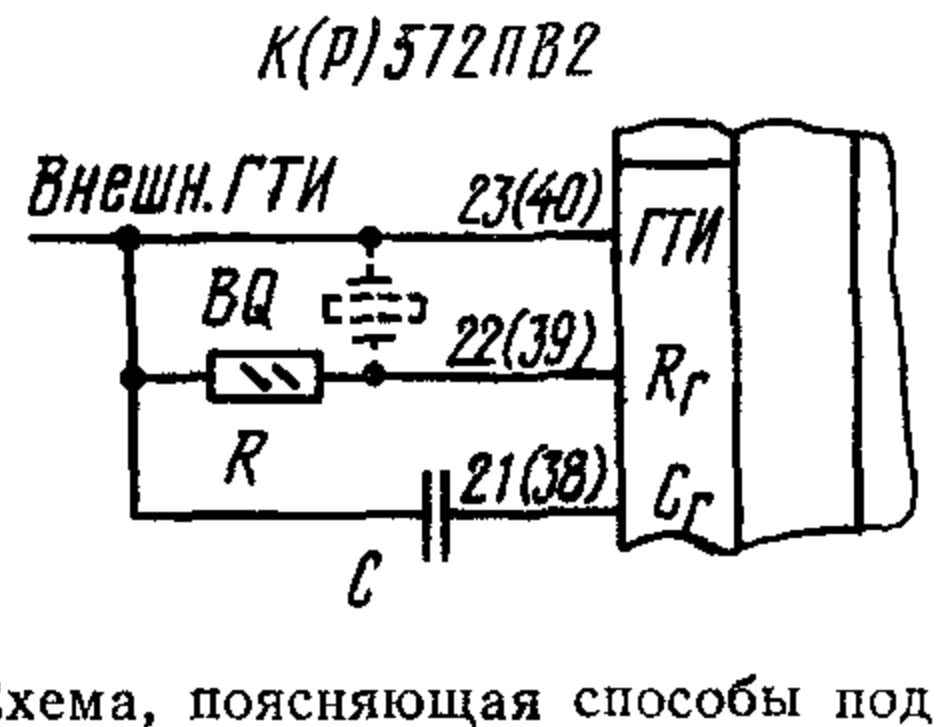
$U_{пит1}$, В	+4,5 ... +5,5
$U_{пит2}$, В	—4,5 ... —8

Совместно с источником образцового напряжения ИС выполняет функцию двойного интегрирования с автоматической коррекцией нуля и определением полярности входного сигнала. Диапазон значений $U_{вх}$ определяется из соотношения $U_{вх} = \pm 1{,}999\ U_{обр}$.

ИС имеет дифференциальные входы для аналогового сигнала и образцового напряжения, что позволяет измерять напряжения, «плавающие» относи-



Типовая схема включения ИС К(Р)572ПВ2А (Б, В)



Схема, поясняющая способы подачи тактовых импульсов на ИС К(Р)572ПВ2А (Б, В)

тельно источника питания. Для устранения влияния синфазных напряжений рекомендуется первый аналоговый вход — вывод 7 (30) — объединять с входом $U_{обр1}$ — вывод 12 (35) — и общим аналоговым выходом — вывод 9 (32).

Для входных напряжений до 2 В рекомендуется использовать конденсатор автокоррекции емкостью 0,047 мкФ, а выше 2 В — 0,47 мкФ.

Информация на выходах ИС представляется в коде, предназначенном для управления 3,5-декадными 7-сегментными светодиодными цифровыми индикаторами. Выходной ток разрядов — 5 мА, старшего разряда — 10 мА. Текущее показание цифрового табло — 1000 ($U_{вх}/U_{обр}$).

Длительность цикла преобразования можно изменять либо подбором внешних частотозадающих элементов внутреннего ГТИ, либо изменением частоты внешнего ГТИ. Период циклов преобразования T связан с тактовой частотой соотношением $T = 16 \cdot 10^3 f_{ТИ}$. При работе с внешним ГТИ выводы 22 (39) и 21 (38) оставляют свободными. Амплитуда тактовых импульсов — до 5 В.

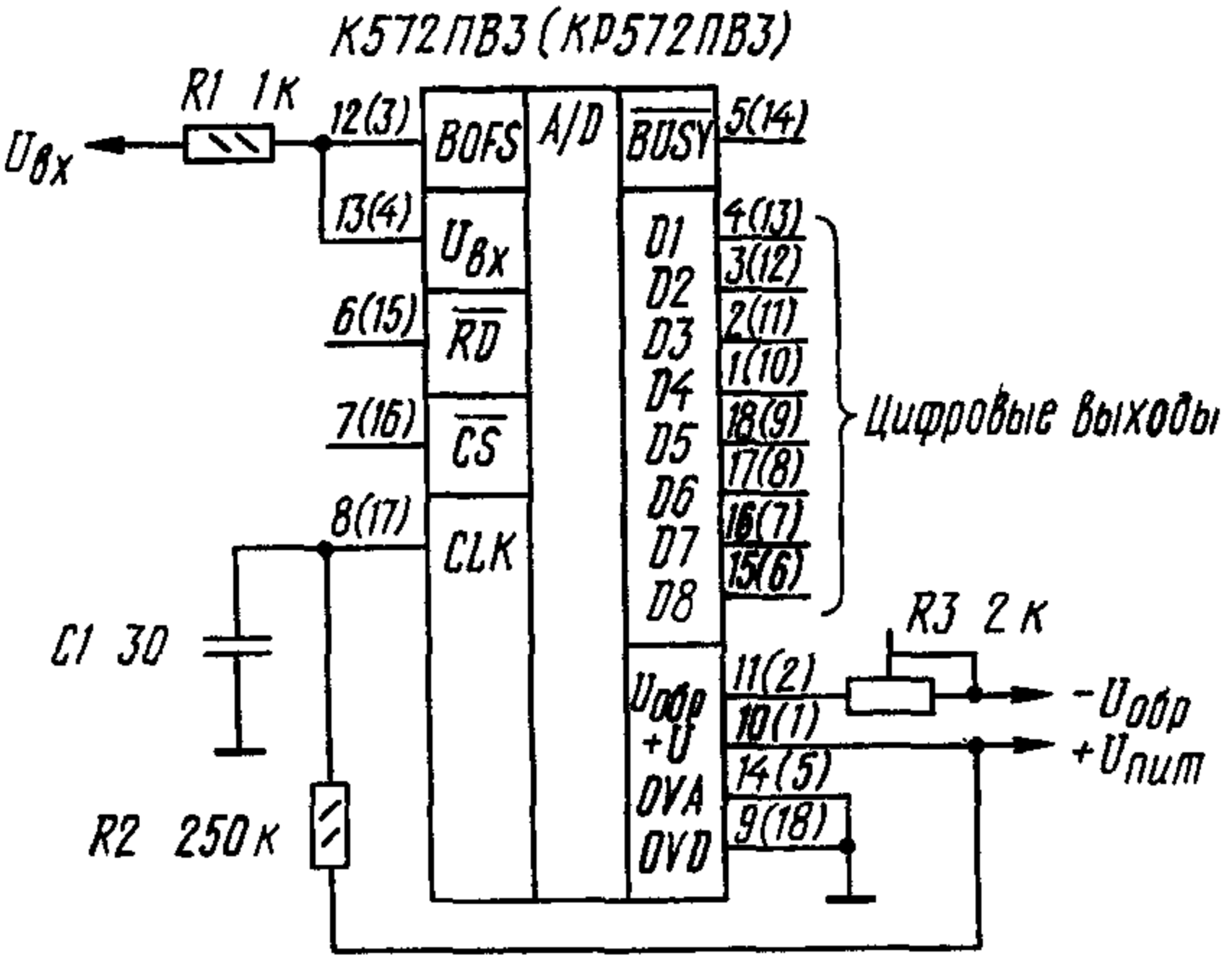
Если используют внутренний ГТИ, сопротивление резистора R выбирают равным 100 кОм, а емкость конденсатора определяют из соотношения $RC = 0{,}45/f_{ТИ}$. При работе с кварцевым резонатором элементы R и C исключают.

К572ПВ3, КР572ПВ3

Микромощные АЦП.

Корпус ИС К572ПВ3 — — 201.18-3, КР572ПВ3 — — 238.18 3.

Назначение выводов (в скобках — для КР572ПВ3): 1 (10) — 3 (12) — цифровые выходы 4—2; 4 (13) — цифровой выход 1 (МР); 5 (14) — инверсный выход состояния $\overline{BUSY}$; 6 (15) — инверсный вход сигнала считывания и записи $\overline{(RD)}$; 7 (16) — инверсный вход сигнала адресации $\overline{(CS)}$; 8 (17) — вход тактовых импульсов (CLK); 9 (18) — общая цифровая шина; 10 (1) — напряжение питания $U_{пит}$; 11 (2) — образцовое напряжение $U_{обр}$; 12 (3) — вход смещения характеристики преобразования (BOFS); 13 (4) — аналоговый вход; 14 (5) — общая аналоговая шина; 15 (6) — цифровой выход 8 (СР); 16 (7) — 18 (9) — цифровые выходы 7—5.



Типовая схема включения ИС К(Р)572ПВ3

Электрические параметры

$U_{пит\ ном}$, В	+5
$U_{обр}$, В	—10
$I_{пот}$, мА	4
Число разрядов	8
$t_{прб}$, мкс	7,5
$S_{л}$, ед. МР	±0,5
$S_{л.\ диф}$, ед. МР	±0,75
$S_{пш}$, ед. МР	±3
$U^0_{вых}$, В	0,4
$U^1_{вых}$, В	4
$U_{см}$, мВ	±30

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	+4,75... ...+5,25
$U_{обр}$, В	—10,5... ...—9,8

ИС представляют собой АЦП последовательных приближений, сопрягаемые с микропроцессорами. По отношению к последним могут использоваться как статическая память с произвольной выборкой, память со считыванием или медленная память. Цифровые выходы АЦП допускают непо-

Таблица состояний выходов ИС К572ПВ3, КР572ПВ3 в различных режимах работы с микропроцессором

Режим	Состояние входов АЦП		Состояние выходов АЦП		Функциональное состояние АЦП
	$\overline{CS}$	$\overline{RD}$	$\overline{BUSY}$	D0—D7	
Статическая память с произвольной выборкой (СОЗУ)	0	1	1	Z	Начало преобразования
	0	1—0	1	Z—данные	Считывание данных
	0	0—1	1	Данные—Z	Сброс
	1	×	×	Z	Отсутствие выборки
	0	1	0	Z	Промежуточное преобразование
	0	1—0	0	Z	То же
	0	0—1	0	Z	Запрещенное состояние
Медленная память	0	1—0	1	Z—данные	Считывание данных
	0	0—1	1—0	Данные—Z	Сброс, начало преобразования
	0	1—0	0	Z	Промежуточное преобразование
	0	0—1	0	Z	Запрещенное состояние
Память со считыванием (ПЗУ)	1	1	1	Z	Отсутствие выборки
	1—0	1—0	1—0	Z	Начало преобразования
	0	0	0	Z	Преобразование
	0	0	0—1	Z—данные	Считывание данных
	0—1	0—1	1	Данные—Z	Сброс

Примечания. 1. × — любое логическое состояние. 2. 0—1 — переход от уровня логического 0 к уровню логической 1. 3. 1—0 — переход от уровня логической 1 к уровню логического 0. 4. Z — данные — переход из логического состояния с высоким импедансом (Z -состояния) в логическое состояние, определяемое входным сигналом. 5. Данные — Z — переход из логического состояния, определяемого входным сигналом, в Z состояние.

средственное подключение к шине данных микропроцессора.

При появлении внешних сигналов $\overline{RD}$, $\overline{CS}$ с помощью внутренних логических устройств управления и синхронизации формируются внутренние сигналы «Сброс», «Начало преобразования», сигналы управления буферным регистром и выходным сигналом $\overline{BUSY}$.

По сигналу «Сброс» АЦП устанавливается в исходное состояние (время установления — не более 2 мкс), в котором в регистре последовательных приближений записан код 10...00. Сигнал «Начало преобразования» запускает внутренний асинхронный ГТИ, обслуживающий процесс преобразования и обмена данными. Внутренний ГТИ построен таким образом, что с появлением сигнала запуска первый же отрицательный перепад ТИ устанавливает старший разряд в соответствующее состояние, после чего сразу же начинается обработка данных второго разряда и т. д. Рабочую частоту ГТИ (500 кГц) устанавливают внешними элементами.

ИС может работать и с внешним ГТИ. В этом случае в режимах статической памяти с произвольной выборкой и медленной памяти вход $\overline{BUSY}$ (вывод 5) подключают к входу внешнего буферного регистра с тремя состояниями на выходе.

При временно́м совпадении сигналов $\overline{RD}$, $\overline{CS}$ и $\overline{BUSY}$ формируется сигнал управления регистром с логикой на три состояния.

Входное сопротивление аналогового входа и входа BOSF — от 3 до 6 кОм, входа $U_{обр}$ — от 3 до 15 кОм. Время задержки считывания данных — 120 нс, время задержки сброса данных — 80 нс.

Допускается нагружать выходы АЦП входами ИС ТТЛ, однако ток нагрузки не должен превышать 0,8 мА.

При отключенном источнике питания запрещается подавать напряжения на все выводы, кроме выводов 12 и 13.

Состояния АЦП в различных режимах работы с микропроцессором даны в таблице.

К572ПВ4

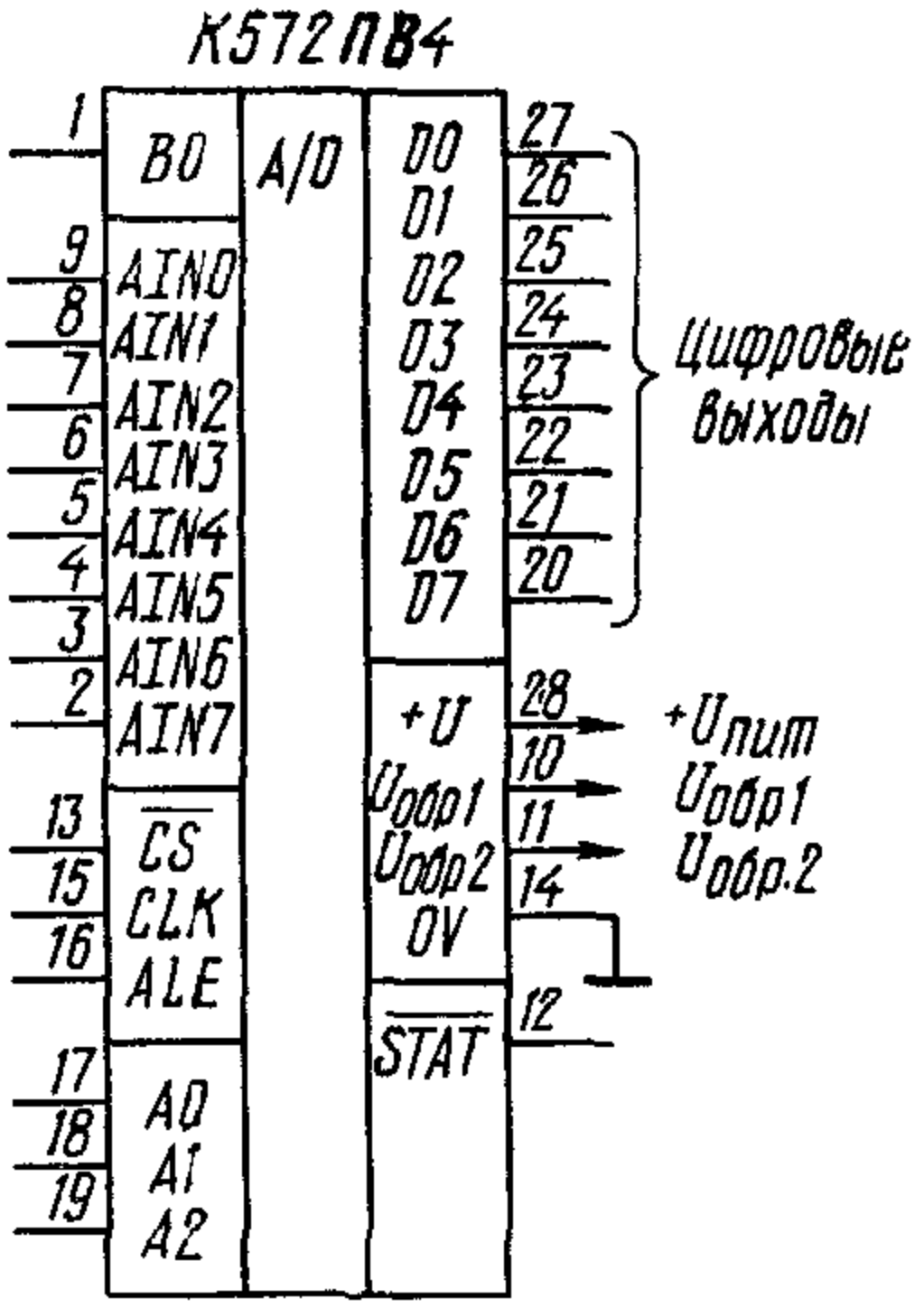
Микроэлектронная система сбора и обработки данных.

Корпус — 2121.28-6.

Назначение выводов: 1 — выход мультиплексора В0; 2—9 — входы мультиплексора 7 (AIN7) — 0(AIN0); 10 — напряжение $U_{обр\,1}$; 11 — напряжение $U_{обр\,2}$; 12 — выбор канала и начало преобразования ($\overline{STAT}$); 13 — вход управления считыванием данных ОЗУ ($\overline{CS}$); 14 — общая шина; 15 — вход тактовых импульсов (CLK); 16 — вход управления при обращении к ОЗУ (ALE); 17—19 — адресные входы А0—А2; 20 — цифровой выход 8 (СР); 21—26 — цифровые выходы 7—2; 27 — цифровой выход 1 (МР); 28 — напряжение питания $U_{пит}$.

Электрические параметры

$U_{пит.ном}$, В . . . +5
$U_{обр\,1}$, В . . . . 0...+2,5



Типовая схема включения ИС К572ПВ4

ИС предназначена для преобразования сигналов, поступающих *по восьми параллельным* каналам, в цифровой код с последующим хранением его во внутреннем ОЗУ и считыванием во внешний микропроцессор в режиме прямого доступа к памяти. Может работать с микропроцессорами, имеющими как раздельные, так и общие шины адреса и данных. Управление осуществляется сигналами ТТЛ- и КМОП-уровней.

Режимы работы ИС определяются соотношением образцовых напряжений $U_{обр\,1}$ и $U_{обр\,2}$. При $U_{обр\,1}=2{,}5$ В и $U_{обр\,2}=0$ — однополярный режим (положительной полярности) с изменением $U_{вх}$ от 0 до 2,5 В; при $U_{обр1}=0$ и $U_{обр2}=-2{,}5$ В — однополярный режим (отрицательной полярности) с изменением $U_{вх}$ от —2,5 до 0 В; при $U_{обр1}=1{,}25$ В и $U_{обр2}=-1{,}25$ В — *биполярный режим* с изменением $U_{вх}$ от —1,25 до 1,25 В. Никаких сигналов управления *при выборе* соответствующего режима не требуется.

Принцип работы ИС следующий. По заданному алгоритму производится последовательный опрос и выбор канала с последующим преобразованием входного напряжения. Эти операции осуществляются по сигналу $\overline{\text{STAT}}$, который в случае работы по нулевому каналу бóльшую часть периода преобразования представляется логическим 0. В течение всего периода преобразования, равного сумме времен преобразования в каждом из восьми каналов, цифровая информация хранится в ОЗУ, что обеспечивает прямой доступ к памяти в любой момент. Смена данных в ОЗУ происходит только в конце каждого цикла, причем только в столбце опрашиваемого канала.

Адрес выбранного канала определяется кодом, записан-

$U_{обр\,2}$, В	—2,5...0
$I_{пот}$, мА	3
Число разрядов	8
Число каналов	8
$S_л$, ед МР	±0,5
$S_{л\,диф}$, ед МР	±0,5
$S_{пш}$, ед. МР	±1
$U^0_{вых}$, В	0,4
$U^1_{вых}$, В	2,4
$U_{вх}$, В	±2,5
$U_{см}$, мВ	±30
$I^1_{вх\,ц}$, мкА	1
$I^0_{вх.ц}$, мкА	1

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	+4,75... ...+5,25
$U_{обр1}$, В	0...+2,5
$U_{обр2}$, В	—2,5...0
$f_{прб}$, МГц	1,6...5

ным в адресные шины A0—A2. При обращении к ОЗУ данные о номере выбранного канала с шин A0—A2 поступают в регистр адреса при высоком логическом уровне сигнала ALE и фиксируются при его нулевом уровне. Из ОЗУ на выходную 8-разрядную шину данные считываются при подаче на вход $\overline{CS}$ сигнала логического 0, после чего ячейки буферного регистра переходят из состояния высокого сопротивления в проводящее.

При частоте следования ТИ, равной 1,6 МГц, время преобразования не превышает 25 мкс на канал.

Наклон характеристики преобразования в каждом из каналов регулируется напряжением $U_{обр\,1}$. Изменением напряжения $U_{обр\,2}$ можно управлять сдвигом характеристики по оси $U_{обр}$.

Правила выбора каналов даны в таблице.

Таблица выбора каналов ИС К572ПВ4

Канал	Адресная шина		
	A2	A1	A0
AIN0	0	0	0
AIN1	0	0	1
AIN2	0	1	0
AIN3	0	1	1
AIN4	1	0	0
AIN5	1	0	1
AIN6	1	1	0
AIN7	1	1	1

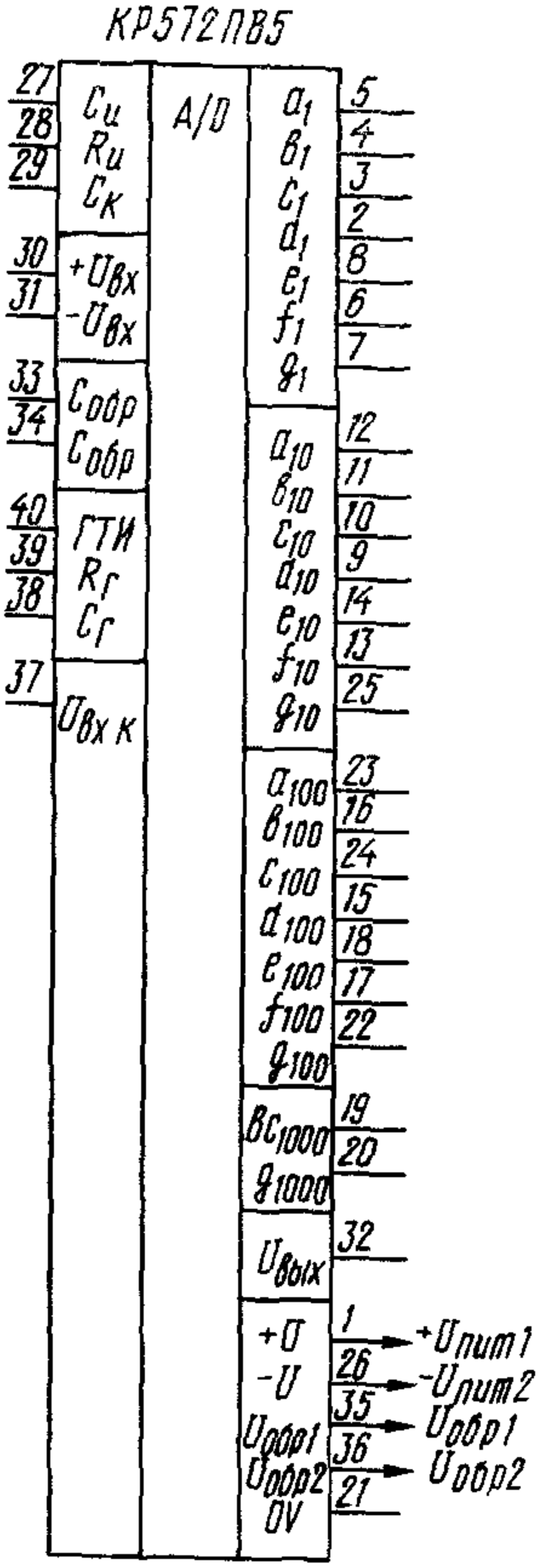
КР572ПВ5

АЦП двойного интегрирования.

Корпус — 2123 40-2.

Назначение выводов: 1 — напряжение питания $+U_{пит\,1}$; 2 — цифровой выход d_1; 3 — цифровой выход c_1; 4 — цифровой выход b_1; 5 — цифровой выход a_1; 6 — цифровой выход f_1; 7 — цифровой выход g_1; 8 — цифровой выход e_1; 9 — цифровой выход d_{10}; 10 — цифровой выход c_{10}; 11 — цифровой выход b_{10}; 12 — цифровой выход a_{10}; 13 — цифровой выход f_{10}; 14 — цифровой выход e_{10}; 15 — цифровой выход d_{100}; 16 — цифровой выход b_{100}; 17 — цифровой выход f_{100}; 18 — цифровой выход e_{100}; 19 — цифровой выход bc_{1000}; 20 — цифровой выход g_{1000}; 21 — цифровая общая шина индикации; 22 — цифровой выход g_{100}; 23 — цифровой выход a_{100}; 24 — цифровой выход c_{100}; 25 — цифровой выход g_{10}; 26 — напряжение питания — $U_{пит\,2}$; 27 — конденсатор интегратора; 28 — резистор интегратора; 29 — конденсатор автокоррекции; 30 — аналоговый вход 1; 31 — аналоговый вход 2; 32 — аналоговый выход; 33, 34 —

образцовый конденсатор; 35 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 36 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 37 — контрольный вход; 38 — конденсатор ГТИ; 39 — резистор ГТИ; 40 — ГТИ.



Типовая схема включения ИС КР572ПВ5

По функциональному назначению — аналог ИС К(Р)572ПВ2А — К(Р)572ПВ2В, выходы рассчитаны на подключение жидкокристаллического индикатора. ИС выполняет функцию двойного интегрирования с автоматической коррекцией нуля и определением полярности входного напряжения.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+4,5
$U_{пит2\ ном}$, В	—4,5
$U_{обр1}$, В	—1 ... —0,1
$U_{обр2}$, В	+0,1 ... +1
$I_{пот}$, мА	1,8
Число разрядов	3,5
$S_{пш}$, ед. МР	±1
$R_{вх}$, МОм	20

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,275 ... +4,725
$U_{пит2}$, В	—4,725 ... —4,275
$U_{вх}$, В	±1,999

Возможно питание от однополярного источника напряжением 9 В (именно для этого случая указан ток $I_{пот}$ в таблице параметров). Допустимое напряжение однополярного источника питания — от 7 до 10 В.

Размах выходного напряжения при $U_{обр}$ = 1 В, $U_{вх}$ = —1,888 В — не менее 4 В.

Типовое значение тока утечки на входе преобразователя — 2 нА.

Цикл преобразования длится 16 004 периода ТИ. Частоту следования ТИ выбирают из ряда 40, 50, 100, 200 кГц.

ИС имеет дифференциальные входы для преобразуемого и образцового напряжений (соответственно выводы 30, 31 и 35, 36). Вывод 32 предназначен для использования в качестве аналогового общего провода при измерении напряжений, «плавающих» относительно напряжения питания. При этом напряжение, создаваемое на выводе 32, может быть использовано в качестве образцового.

Функцию цифрового общего провода для внешних ИС может выполнять вывод 37. При работе с сигналами, подаваемыми относительно уровня 0 В («земли»), выводы 30, 32 и 35 соединяют с общей шиной.

ИС можно использовать как с внутренним, так и с внешним ГТИ. В последнем случае запрещается работать с импульсами, амплитуда которых превышает амплитуду напряжения между выводами 37 и 1.

Для проверки ИС вывод 37 соединяют с плюсовым проводом источника питания (т. е. с выводом 1 ИС), в результате чего на индикаторе должно появиться число «—1888». Следует учесть, что в этом режиме ИС может находиться не более 30 с. При двуполярном питании такой режим недопустим.

Для индикации запятой на соответствующий сегмент ЖКИ через инвертор подают сигнал с вывода 21. С этим же выводом соединяют выводы неиспользуемых сегментов.

К1107ПВ1

Быстродействующий АЦП считывания.

Корпус — 2207.48-1.

Аналог — ИС TDC1014J.

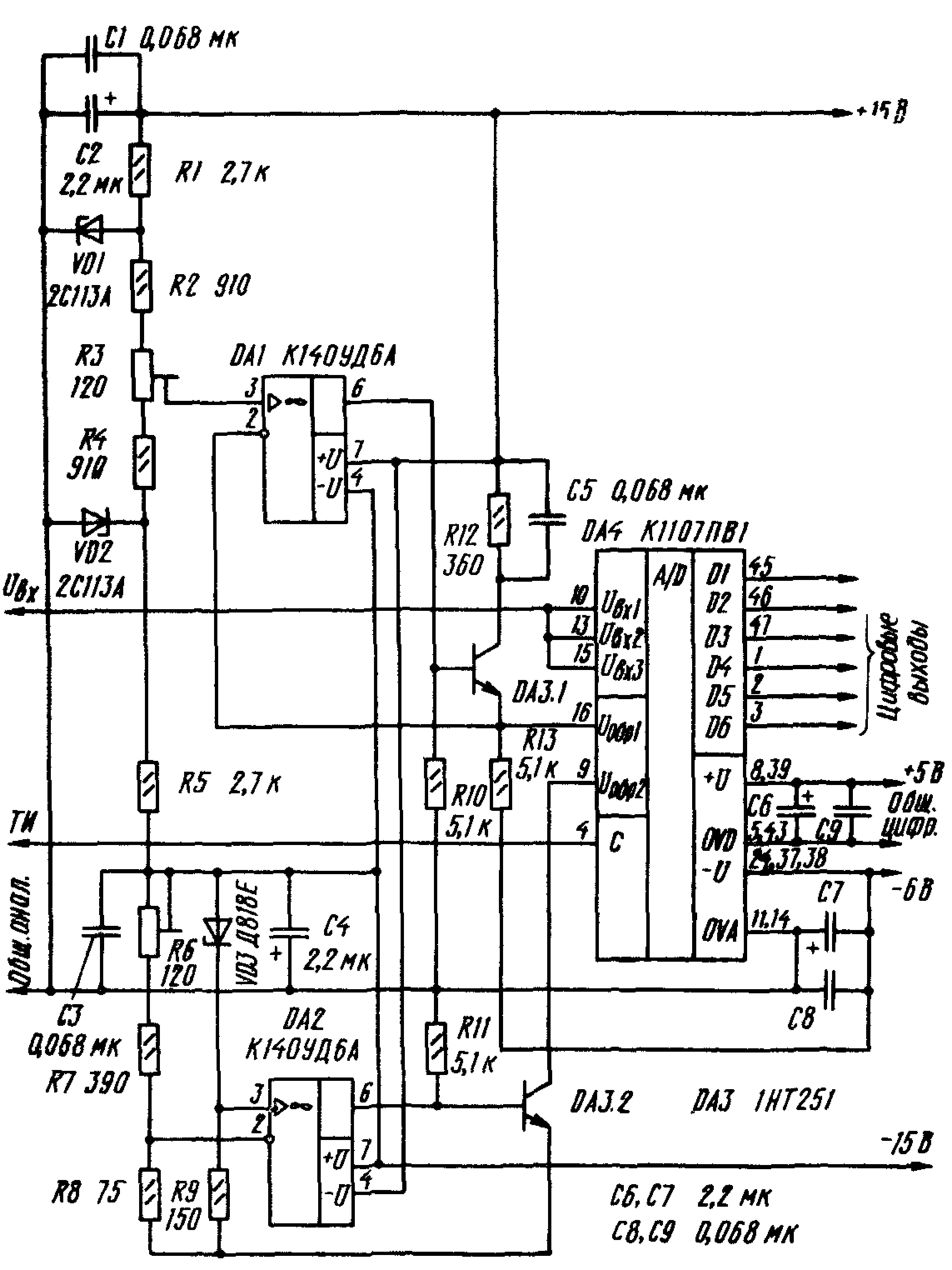
Назначение выводов: 1 — выход 4; 2 — выход 5; 3 — выход 6 (МР); 4 — вход тактовых импульсов; 5, 43 — цифровая общая шина; 8, 39 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 9 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 10, 13, 15 — входы аналогового сигнала; 11, 14 — аналоговая общая шина; 12 — вывод корректировки нелинейности; 16 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 24, 37, 38 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 44 — управление выходным кодом (разряд 1); 45 — выход 1 (СР); 46 — выход 2; 47 — выход 3; 48 — управление выходным кодом (разряд 2). Остальные выводы незадействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—6
$I_{пот1}$, мА	150
$I_{пот2}$, мА	30
Число разрядов	6
$t_{прб}$, мкс	0,1
$S_л$, % (ед. МР)	±0,781 (±0,5)
$S_{л\ диф}$, % (ед. МР)	±0,781 (±0,5)
$S_{пш}$, В	±0,1
$U_{см}$, В, не менее	—0,075
$U^0_{вых}$, В	0,4
$U^1_{вых}$, В	2,4
$I^0_{вых}$, мА	1,5
$I^1_{вых}$, мА	0,075

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75 ... +5,25



Типовая схема включения ИС К1107ПВ1

$U_{пит2}$, В . . . —4,75 . . . —5,25
$I^0_{вых\ max}$, мА . . . 3,5
$f_{прб\ max}$, МГц . . . 20
$U_{обр1}$, В . . . —0,075 . . . 0
$U_{обр2}$, В . . . —1,9 . . —2,1
$U_{вх}$, В . . . . —6 . . . —0,2

ИС преобразует входное напряжение в выходной код одного из типов: двоичный (прямой и обратный), дополняющий до двух (прямой и обратный) Тип кода задают подачей на входы управления (выводы 44, 48) двухразрядного кода.

ИС требует применения на

входе устройств выборки-хранения.

Напряжение —1 В, создаваемое на выводе 12 (он соединен со средней точкой входного делителя напряжения), можно использовать в качестве образцового для входного буферного усилителя в биполярном режиме преобразования. Однако это ухудшает нелинейность. Для корректировки ее в пределах ±0,5 МР (16 мВ) вывод 12 необходимо подключить к выводу 9 или 16 (в зависимости от знака нелинейности).

Источники напряжений $U_{обр}$ должны быть одинаковыми. Потребляемый от каждого из них ток — 43 мА. Максимальное напряжение питания $U_{пит1} = +6{,}6$ В, $U_{пит2} = -6{,}6$ В. Амплитуда пульсаций не должна превышать 60 мВ. Выводы 5, 43 и 11, 14 необходимо соединять вместе только на выходе источника питания.

Выходной код выбирают, руководствуясь таблицей.

Таблица выбора выходного кода ИС К1107ПВ1

Код	Разряд	
	1	2
Прямой двоичный	1	1
Обратный двоичный	0	0
Прямой, дополняющий до двух	1	0
Обратный, дополняющий до двух	0	1

К1107ПВ2

Быстродействующий АЦП считывания.

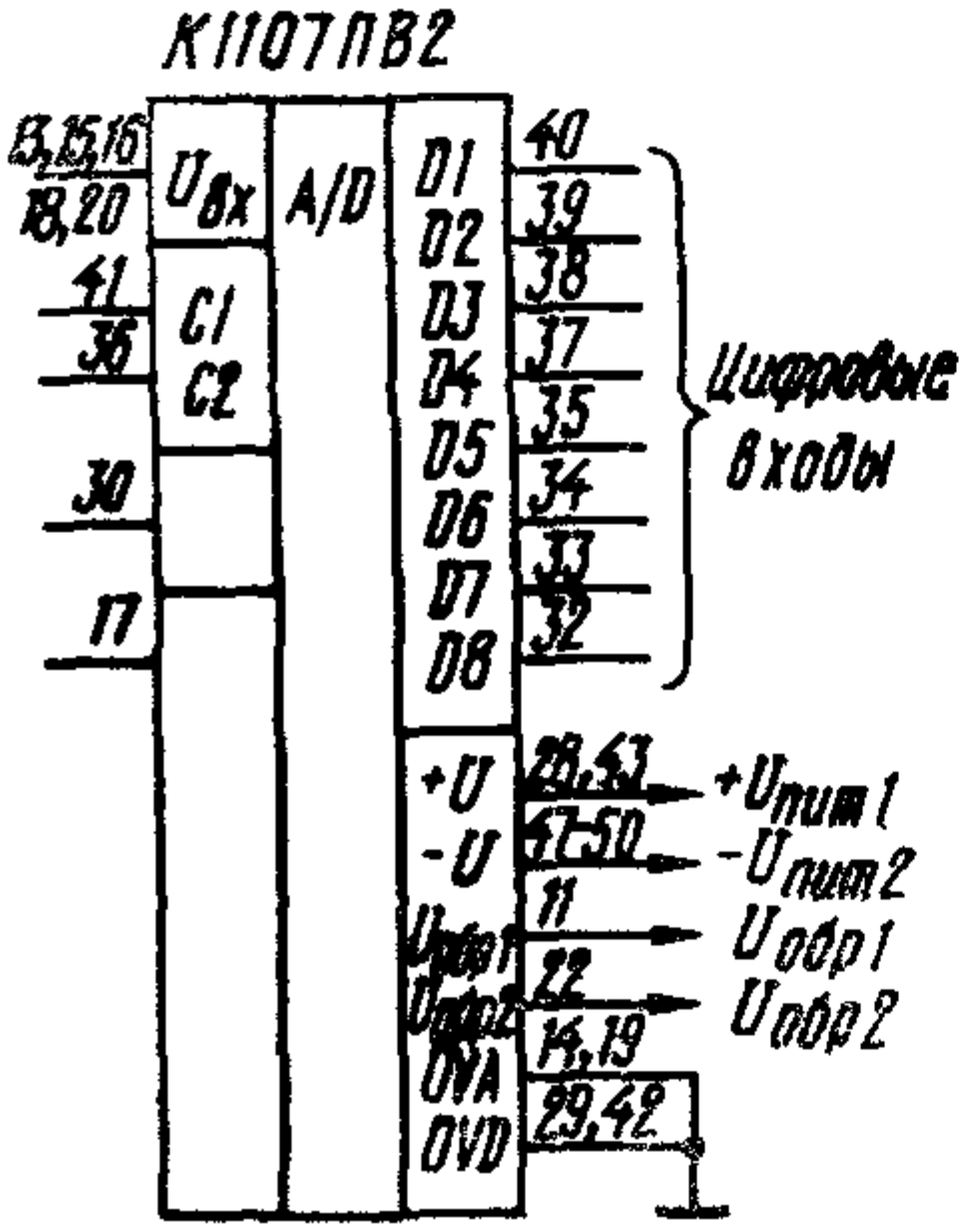
Корпус — 2136.64-1.

Аналог — ИС TDC1007.

Назначение выводов: 11 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 13, 15, 16, 18, 20 — аналоговый вход; 14, 19 — аналоговая общая шина; 17 — корректировка нелинейности; 22 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 28, 43 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 29, 42 — цифровая общая шина; 30 — вход тактового сигнала; 32 — цифровой выход 8 (МР); 33—35 — цифровые выходы 7—5; 36 — управление выходным кодом (разряд 2); 37—39 — цифровые выходы 4—2; 40 — цифровой выход 1 (СР); 41 — управление цифровым кодом (разряд 1); 47—50 — напряжение питания $-U_{пит2}$. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	5
$U_{пит2\ ном}$, В	—6
$I_{пот1}$, мА	35
$I_{пот2}$, мА	450
Число разрядов	8
$t_{прб}$, мкс	0,1



Типовая схема включения ИС К1107ПВ2

ИС преобразует входное напряжение в один из видов выходного кода: двоичный (прямой и обратный) и дополняющий (прямой и обратный).

ИС требует применения на входе устройств выборки-хранения.

Входные компараторы ИС стробируются через 10...15 нс после прихода фронта тактового импульса. Кодирование начинается по его спаду, а полученный результат передается в выходной регистр с приходом фронта следующего импульса. Максимальное напряжение тактового сигнала — 5 В.

Напряжение смещения нуля

$S_л$, ед. МР	±0,5
$S_л$ диф, ед. МР	±1
$S_{пш}$, В	±0,1
$U^0_{вых}$, В	0,4
$U^1_{вых}$, В	2,4
$I^0_{вых}$, мА	2
$I^1_{вых}$, мА	0,075
$C_{вх}$, пФ	300

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75 ... +5,25
$U_{пит2}$, В	—6,18 ... —5,82
$U_{вх}$, В	—2 .. 0
$U_{обр1}$, В	±0,1
$U_{обр2}$, В	—2,1 ...—1,9
$f_{прб\ max}$, МГц	20

на входе и погрешность преобразования регулируют изменением образцовых напряжений $U_{обр1}$ и $U_{обр2}$ в пределах ±0,1 В, нелинейность корректируют подачей одного из этих напряжений (в зависимости от знака) на вывод 17. Ток, потребляемый от каждого из источников образцового напряжения,— 35 мА.

Как и у К1107ПВ1, выводы общих шин (14, 19 и 29, 42) необходимо соединять вместе только на выходе источника питания.

Выходной код выбирают, руководствуясь таблицей, приведенной для ИС К1107ПВ1.

К1107ПВ3А, К1107ПВ3Б

Быстродействующий АЦП считывания.

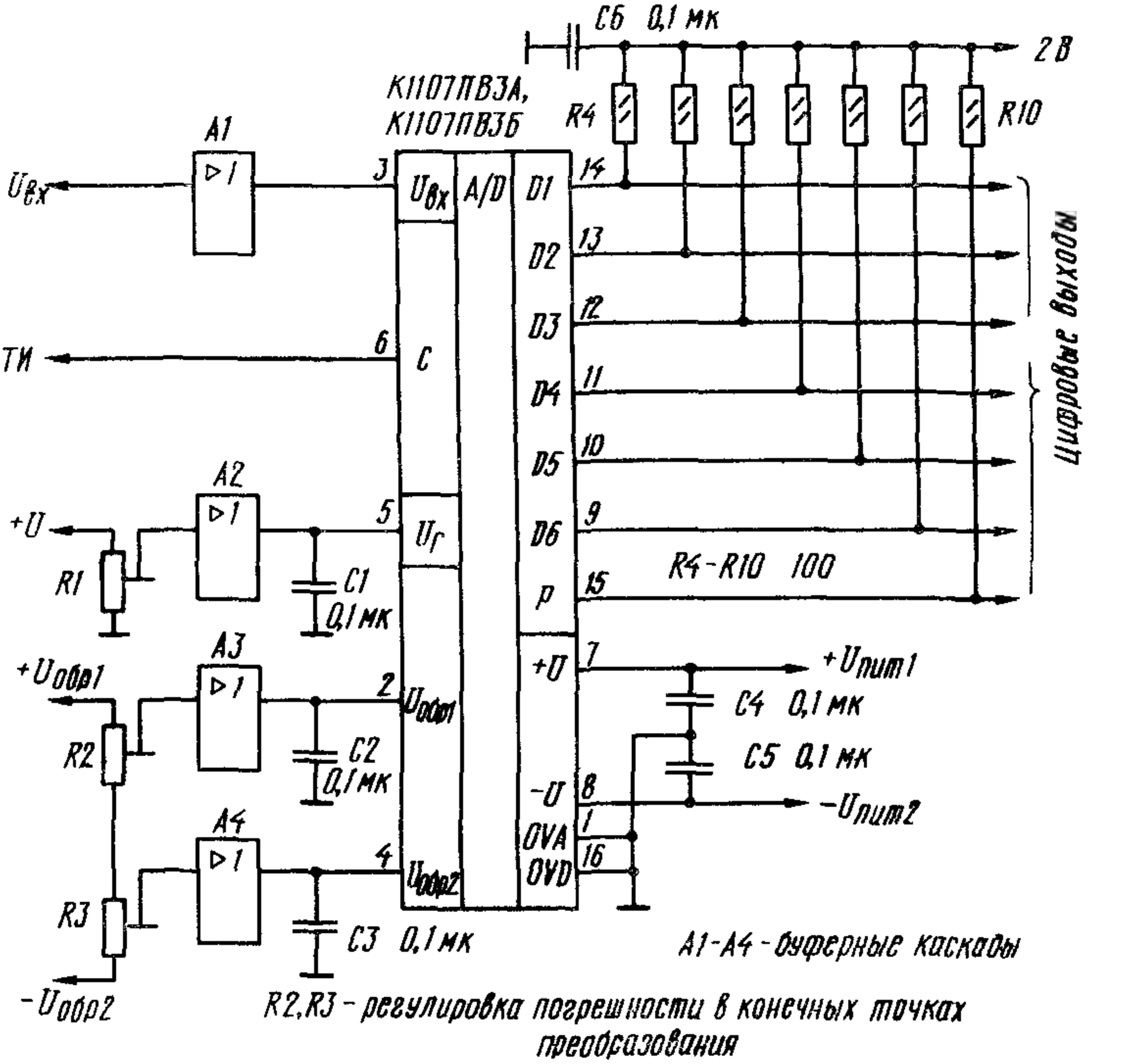
Корпус — 201.16-13

Аналог — ИС SDA5020.

Назначение выводов: 1 — аналоговая общая шина; 2 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 3 — аналоговый вход; 4 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 5 — напряжение контроля гистерезиса; 6 — вход тактового сигнала; 7 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 8 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 9 — цифровой выход 6 (МР); 10—13 — цифровые выходы 5—2; 14 — цифровой выход 1 (СР); 15 — цифровой выход 7 (переполнение); 16 — общая цифровая шина.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5,2
$U_{вх}$, В	+2,5 ...—2,5
$I_{вх}$, мА, не более	0,5 (А); 0,8 (Б)



Типовая схема включения ИС К1107ПВ3А (Б)

$U_{обр1}$, В	+2,5
$U_{обр2}$, В	—2,5
$I_{пот1}$, мА	60
$I_{пот2}$, мА	80
Число разрядов	6
$t_{прб}$, мкс	0,02
$S_л$, ед. МР	±0,25
$S_{л\ диф}$, ед. МР	±0,35
$S_{пш}$, мВ	—30 ...+30
$U^0_{вых}$, В	—2 ...—1,5
$U^1_{вых}$, В	—1,1...—0,7

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75 5,25
$U_{пит2}$, В	—5,46 ... ...—4,94
$f_{прб\ max}$, МГц	100 (А); 50 (Б)

ИС предназначена для преобразования входного напряжения в прямой двоичный код, совместимый по уровням с ИС ЭСЛ, и не требует применения на входе устройств выборки-хранения.

Выборка входного напряжения происходит в АЦП в течение времени, когда тактовый

сигнал имеет низкий логический уровень. Минимальное время выборки 5 нс (для К1107ПВ3А) и 10 нс (для К1107ПВ3Б). Через 2...3 нс после прихода положительного фронта тактового импульса компараторы АЦП стробируются, устройство переходит в режим хранения информации с одновременным считыванием ее во внутренние триггеры и последующей обработкой в дешифраторе. Через некоторое время эта информация поступает на выход. Из-за отсутствия в ИС выходного регистра хранения время неопределенности выходной информации соответствует длительности низкого уровня тактового сигнала, задержанного на время преобразования.

Абсолютную погрешность преобразования в конечной точке шкалы компенсируют изменением образцовых напряжений $U_{обр1}$ и $U_{обр2}$.

Гистерезисом внутренних компараторов управляют изменением внешнего напряжения на выводе 5 (в пределах 0...2 В). Таким образом можно изменять чувствительность и помехоустойчивость ИС при работе на высоких частотах. Если этого не требуется, вывод 5 соединяют с общей шиной через конденсатор емкостью 0,1 мкФ.

Цифровые выходы ИС подключают к источнику напряжения —2 В через резисторы сопротивлением 100 Ом. Нагрузочная способность каждого выхода — пять стандартных входов ЭСЛ. Выход переполнения Р (выход 15) позволяет увеличивать число разрядов до 7, а также наращивать разрядность параллельным соединением нескольких ИС. При превышении аналоговым сигналом уровня напряжения $U_{обр1}$ на выходе Р появляется сигнал с уровнем логической 1, а на всех остальных цифровых выходах — с уровнем логического 0.

Провода, идущие от выводов 1 и 16, допускается соединять вместе только на выходе источника питания.

К1107ПВ4

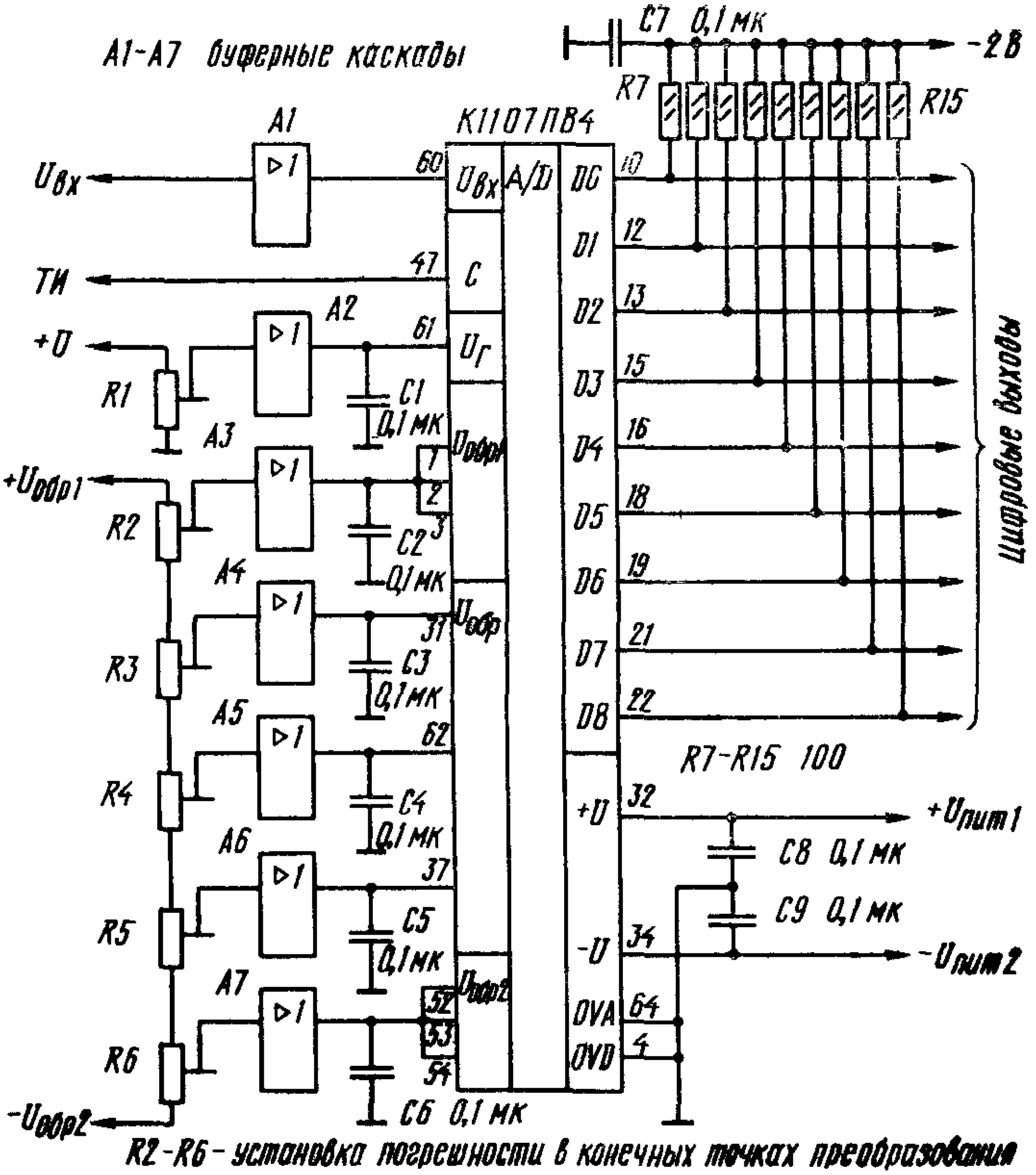
Быстродействующий АЦП считывания.

Корпус — 2136.64-1.

Назначение выводов: 1—3 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 4 — цифровая общая шина; 10 — цифровой выход 9 (переполнение); 12 — цифровой выход 1 (СР); 13, 15, 16, 18, 19, 21 — цифровые выходы 2—7; 22 — цифровой выход 8 (МР); 31 — корректировка нелинейности (0,75 $U_{обр}$); 32 — напряжение питания $+U_{пит\,1}$; 34 — напряжение питания $-U_{пит\,2}$; 37 — корректировка нелинейности (0,25 $U_{обр}$); 47 — вход тактового сигнала; 52—54 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 60 — аналоговый вход; 61 — напряжение контроля гистерезиса; 62 — корректировка нелинейности (0,5 $U_{обр}$); 64 — аналоговая общая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5,2
$U_{обр1}$, В	+2,5
$U_{обр2}$, В	—2,5
$I_{пот1}$, мА	300



R2-R6 – установка погрешности в конечных точках преобразования

Типовая схема включения ИС К1107ПВ4

$I_{пот2}$, мА . . .	350
Число разрядов	8
$t_{прб}$, мкс . . .	0,03
$S_л$, ед. МР . .	±1
$S_{л.\,диф}$, ед. МР	±1
$S_{шш}$, мВ . . .	±50
$U^0_{вых}$, В . . .	—2 . . . —1,5
$U^1_{вых}$, В . . .	—1,1 . . . —0,7
$U_{вх}$, В	—2,5 . . . +2,5

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . .	+4,75 . . . +5,25
$U_{пит2}$, В . . .	—5,46 . . . —4,94
$f_{прб\ max}$, МГц . . .	100

ИС предназначена для преобразования входного напряжения в выходной прямой двоичный код, совместимый по уровням с ИС ЭСЛ, и не требует применения на входе устройств выборки-хранения.

Работа ИС при преобразовании входного напряжения сходна с работой ИС К1107ПВ3. При частоте преобразования более 20 МГц рекомендуется использовать вход управления гистерезисом входных компараторов, подавая на него постоянное напряжение в преде-

лах 0...2 В. Если этот вход не используется, его оставляют неподключенным.

Цифровые выходы рекомендуется подключать к источнику напряжения —2 В через резисторы сопротивлением 100 Ом.

Абсолютную погрешность преобразования в конечной точке шкалы компенсируют изменением образцовых напряжений $U_{обр1}$, $U_{обр2}$. Нелинейность характеристики преобразования корректируют регулировкой промежуточных образцовых напряжений на выводах 31, 37, 62.

Аналоговый и цифровой общие провода допускается соединять вместе только на выходе источника питания.

КР1107ПВ5А, КР1107ПВ5Б

Быстродействующие АЦП считывания.

Корпус — 239.24-2.

Назначение выводов: 1 — аналоговая общая шина; 2 — образцовое напряжение $U_{обр1}$; 4 — аналоговый вход; 5 — образцовое напряжение $U_{обр2}$; 6 — напряжение контроля гистерезиса; 8 — вход тактового сигнала; 11 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 12 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 13 — цифровой выход 1 (МР); 16—19 — цифровые выходы 2—5; 20 — цифровой выход 6 (СР); 21 — цифровой выход 7 (переполнение); 24 — общая цифровая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5,2
$U_{обр1}$, В	+2
$U_{обр2}$, В	—2
$I_{пот1}$, мА	90
$I_{пот2}$, мА	85
Число разрядов	6
$t_{прб}$, мкс	0,02
$S_л$, ед. МР	±0,25
$S_{пш}$, мВ	±15
$U^0_{вых}$, В	—1,5
$U^1_{вых}$, В	—1,1
$U_{вх}$, В	—2...+2

Предельные эксплуатационные данные

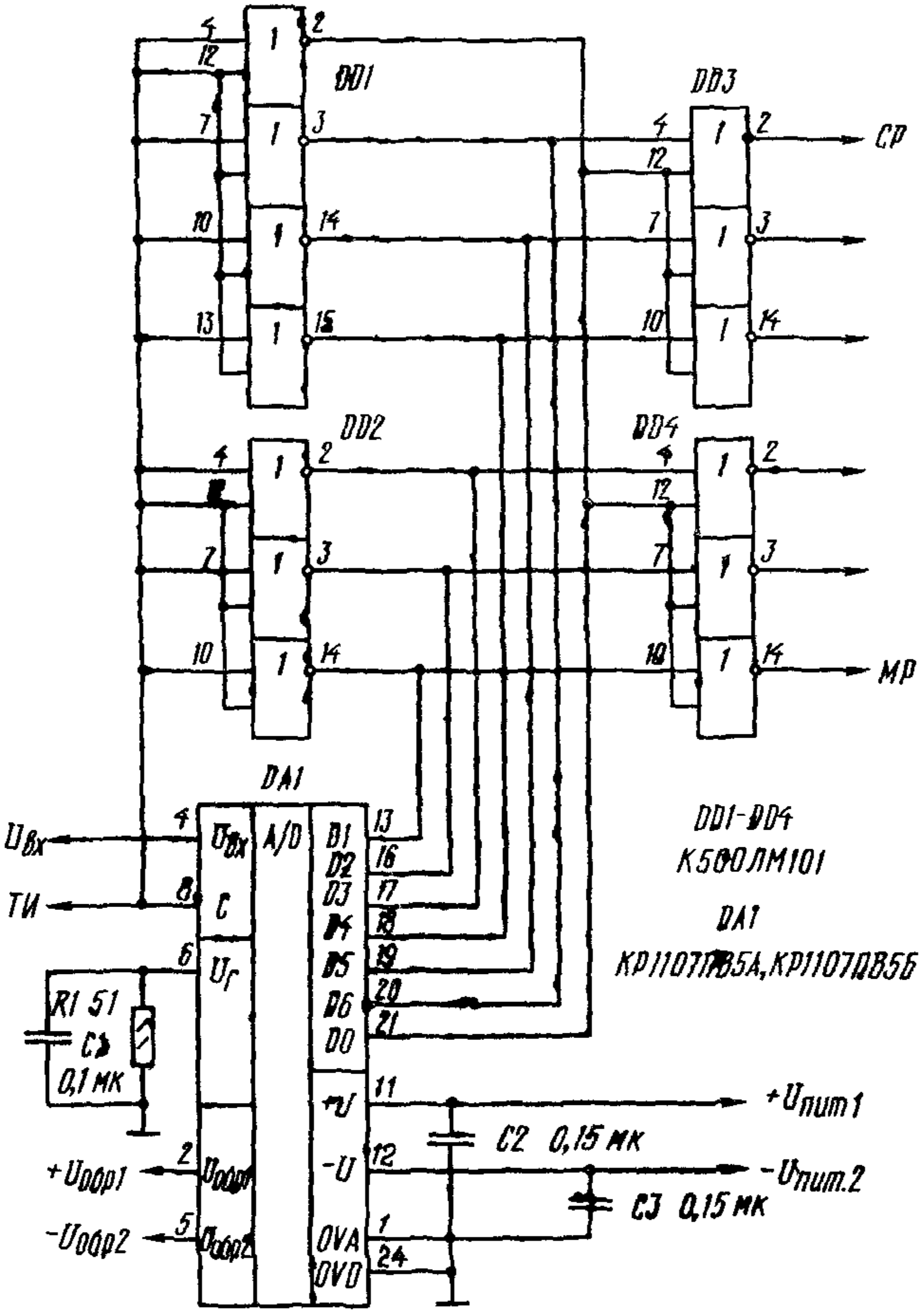
$U_{пит1}$, В	+4,75...+5,25
$U_{пит2}$, В	—5,46...—4,94
$f_{прб\ max}$ МГц	100 (А); 50 (Б)
$f_{вх\ max}$, МГц	25

ИС предназначена для преобразования входного напряжения в выходной прямой двоичный код, совместимый по уровням с ИС ЭСЛ.

Работа ИС по преобразованию входного напряжения в выходной код сходна с работой ИС К1107ПВ3. Время выборки зависит от амплитуды входного сигнала.

Абсолютную погрешность преобразования в конечной точке шкалы компенсируют изменением напряжений $U_{обр1}$ и $U_{обр2}$. Источник второго должен подключаться последним, а выключаться первым. Ток потребления от каждого из источников образцового напряжения — 60 мА. Управление гистерезисом входных компараторов напряжения — такое же, как у ИС К1107ПВ3.

В некоторых случаях возможно возникновение самовозбуждения, нарушающего стабильную работу ИС. Чтобы



Типовая схема включения ИС КР1107ПВ5А (Б)

этого не случилось, на время преобразования необходимо блокировать выходные цепи АЦП внешними ИС.

К1108ПВ1А, К1108ПВ1Б

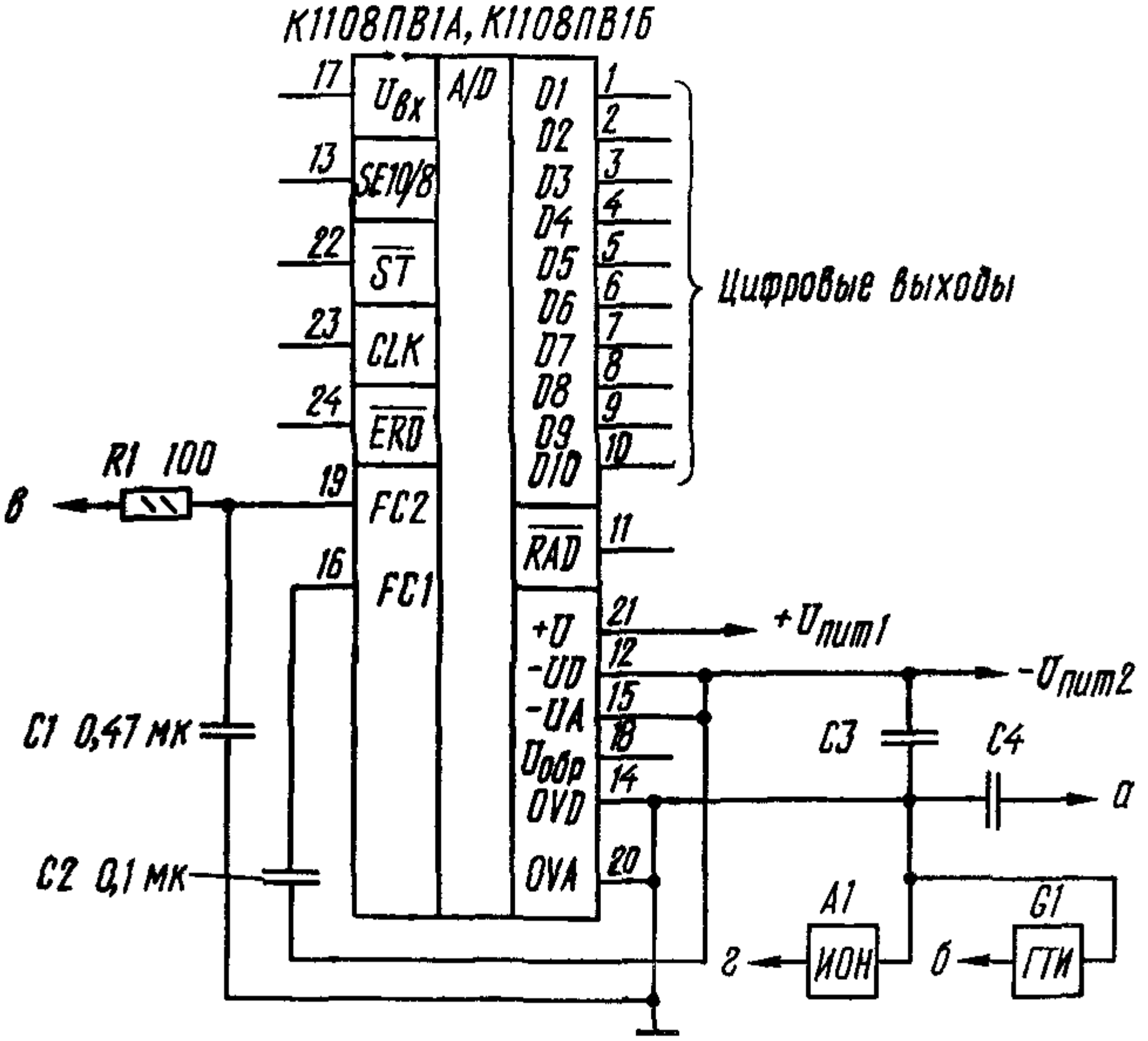
Быстродействующие АЦП последовательных приближений.

Корпус — 210Б.24-1.

Аналог — ИС TDC1013J.

Назначение выводов: 1 — цифровой выход 1 (СР); 2—9 — цифровые выходы 2—9; 10 — цифровой выход 10 (МР); 11 — готовность данных (RAD); 12 — напряжение питания $-U_{пит2}$ (цифровая часть); 13 —

укороченный цикл SE10/8; 14 — цифровая общая шина; 15 — напряжение питания $-U_{пит2}$ (аналоговая часть); 16 — коррекция ОУ (FC1); 17 — аналоговый вход; 18 — вход внешнего напряжения $U_{обр}$; 19 — коррекция ОУ (FC2); 20 — общая аналоговая шина; 21 — напряжение питания $+U_{пит2}$; 22 — вход запуска ($\overline{ST}$); 23 — вход тактового сигнала (CLK); 24 — вход сигнала разрешения считывания ($\overline{ERD}$).



Типовая схема включения ИС К1108ПВ1А (Б)

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—5,2
$U_{обр}$, В	2,5
$I_{пот1}$, мА	50
$I_{пот2}$, мА	130
Число разрядов	10
$t_{прб}$, мкс	0,9
$S_л$, ед. МР	±1 (А); ±3 (Б)
$S_{л.\ диф}$, ед. МР	±0,75 (А); ±3 (Б)
$S_{пш}$, ед. МР	±4 (А); ±7 (Б)
$I_{вх}$, мА	6
$U^0_{вых}$, В	0,4
$U^1_{вых}$, В	2,4
$I^1_{вых}$, мА	0,3
$I^0_{вых}$, мА	3,2
$U_{см}$, мВ	±10 (А); ±20 (Б)

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75 ... +5,25
$U_{пит2}$, В	—5,3 ... —5,1
$U_{обр}$, В	1,5 ... 3
$f_{прб}$, МГц, в режиме:	
10-разрядном	1,1
8-разрядном	1,33
$U_{вх}$, В	—0,1 ... +3

ИС представляет собой функционально законченный АЦП и предназначена для преобразования входного напряжения в выходной двоичный параллельный код. Содержит встроенный источник образцового напряжения (ИОН), генератор тактовых импульсов (ГТИ) и выходной регистр с тремя выходными состояниями, позволяющий хранить информацию в течение одного цикла преобразования.

Цикл работы ИС (в режиме 10-разрядного преобразования) длится 12 периодов тактового напряжения. Начинается он по первому спаду этого напряжения после поступления сигнала $\overline{ST}$. За время первого (служебного) такта обнуляется регистр, и если в это время входной сигнал зафиксирован на входе АЦП, в следующие 10 тактов происходит его кодирование. В 12-м такте (также служебном) готовый код переписывается в выходной регистр, затем вырабатывается сигнал готовности данных $\overline{RAD}$. Информация в выходном регистре хранится в течение следующего цикла преобразования. Чтобы считать информацию из регистра, на вход $\overline{ERD}$ необходимо подать сигнал с уровнем логического 0. При подаче на этот вход сигнала с уровнем логической 1 выходы АЦП переходят в третье состояние.

Соединение входа укороченного цикла SE10/8 с общим проводом цифровой части переводит АЦП в режим 10-разрядного преобразования, а подача на него напряжения $-U_{пит2}$ — в режим 8-разрядного преобразования. Если после окончания преобразования на входе $\overline{ST}$ сохранится уровень логического 0, начнется новый цикл работы АЦП.

Время преобразования в режиме укороченного цикла — 0,75 мкс.

Входной ток через входы управления при уровне логического 0 — 2,5 мА, при уровне логической 1 — 0,4 мА, через вход тактового сигнала — 2 мА при обоих уровнях. Ток утечки по входам — не более ±0,1 мкА.

Напряжение логической 1 на входах управления — 2,28 В — $-U_{пит1}$, на входе CLK — от —1 до —0,6 В, логического 0— от 0 до 0,42 В и от —2 до —1,57 В соответственно.

Номинальное образцовое на-

Таблица режимов работы ИС К1108ПВ1А, К1108ПВ1Б

Режим работы	Соединения выводов и точек а — г
С внутренним ГТИ и ИОН	23 — а, 13 — 14
То же, 8-разрядный режим	23 — а, 13 — 12
С внутренним ГТИ и внешним ИОН	23 — а, 20 — в, 18 — г, 13 — 14
То же, 8-разрядный режим	23 — а, 20 — в, 18 — г, 13 — 12
С внешним ГТИ и внутренним ИОН	23 — б, 13 — 14
То же, 8-разрядный режим	23 — б, 13 — 12
С внешними ГТИ и ИОН	23 — б, 20 — в
То же, 8-разрядный режим	23 — г, 13 — 12

пряжение внутреннего источника — 2,5 В. Если последний используют с внешней нагрузкой, его ток не должен превышать 1 мА. При работе с внешним источником образцового напряжения внутренний необходимо выключить, соединив вывод 19 с общим проводом через резистор сопротивлением 100 Ом. От внешнего источника образцового напряжения ИС потребляет ток 7 мА.

К выводу 23 подключают конденсатор, задающий частоту колебаний внутреннего ГТИ. При изменении емкости от 10 до 40 пФ частота линейно уменьшается с 27 до 1,3 МГц. Для повышения стабильности частоты вместо конденсатора можно включить кварцевый резонатор.

При работе с внешним ГТИ на вывод 23 подают сигналы с логическими уровнями ТТЛ или ЭСЛ. С источником последних этот вывод соединяют непосредственно, для сопряжения с ИС ТТЛ необходим преобразователь уровней.

В режиме автоматического запуска вывод 22 подключают к общему проводу (вывод 14). Блокировочные конденсаторы (С1, С2) рекомендуется устанавливать в непосредственной близости от АЦП.

Режим работы ИС устанавливают в соответствии с таблицей.

К1108ПВ2

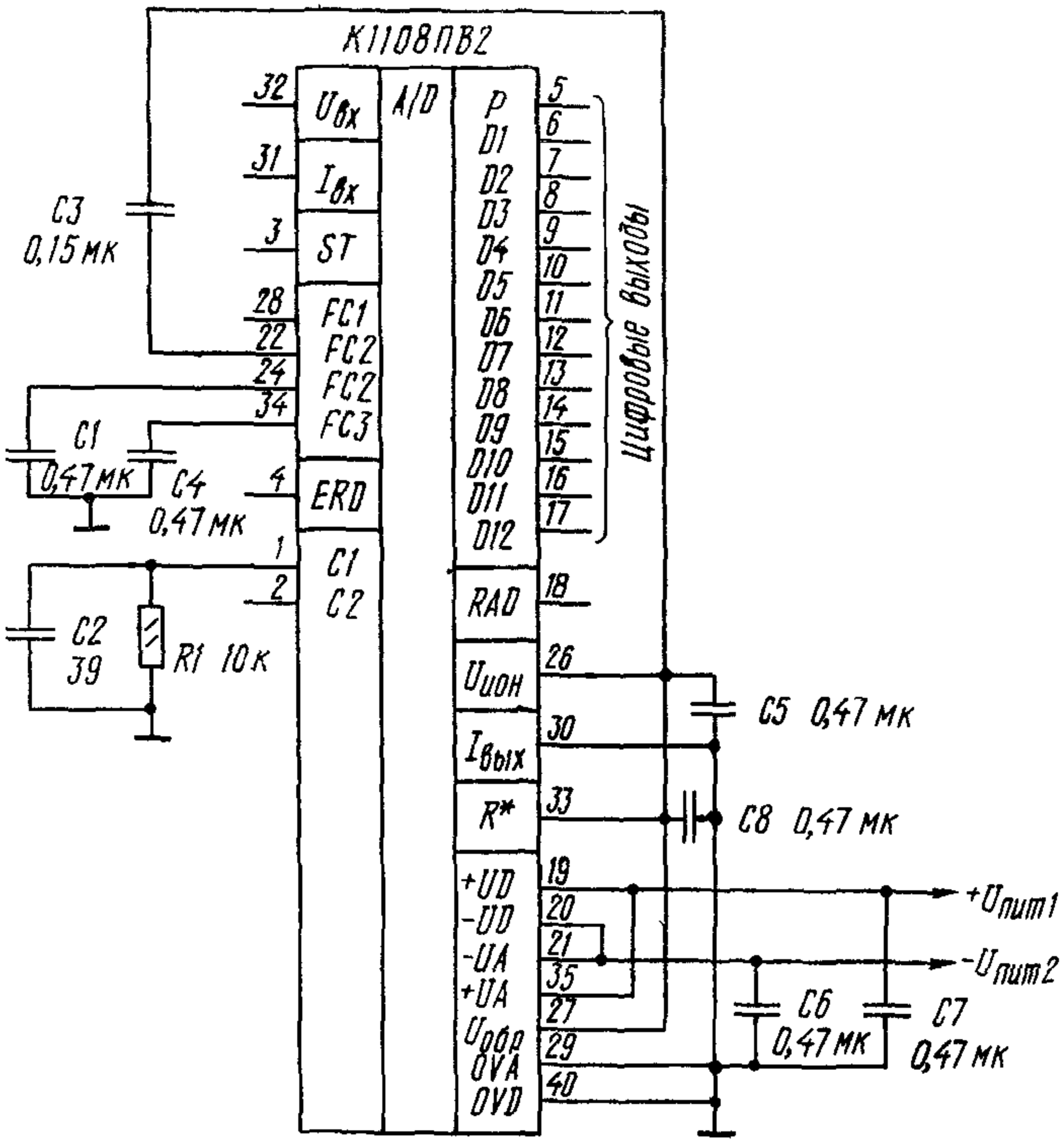
АЦП последовательных приближений, сопрягаемый с микропроцессорами.

Корпус — 201.40-1.

Назначение выводов: 1, 2 — внутренний и внешний входы тактовых импульсов (С); 3 — вход запуска ($\overline{ST}$), 4 — разрешение считывания ($\overline{ERD}$); 5 — выход разряда переполнения; 6 — цифровой выход 1 (СР); 7—16 — цифровые выходы 2—11; 17 — цифровой выход 12 (МР); 18 — выход готовности данных ($\overline{RAD}$); 19 — напряжение питания $+U_{пит1}$ (цифровая часть); 20 — напряжение питания $-U_{пит2}$ (цифровая часть); 21 — напряжение питания $-U_{пит2}$ (аналоговая часть); 22, 24 — коррекция источника образцового напряжения (ИОН); 26 — выход внутреннего ИОН; 27 — образцовое напряжение $U_{обр}$; 28 — коррекция ОУ; 29 — общая аналоговая шина; 30 — инверсный выход ЦАП; 31 — аналоговый вход тока ($I_{вх}$); 32 — аналоговый вход напряжения ($U_{вх}$); 33 — резистор биполярного смещения; 34 — коррекция компаратора напряжения; 35 — напряжение питания $+U_{пит1}$ (аналоговая часть); 40 — цифровая общая шина. Остальные выводы не задействованы.

Электрические параметры

$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—6
$U_{обр}$, В	+2,5
$I_{пот1}$, мА	80
$I_{пот2}$, мА	150
Число разрядов	12
$t_{прб}$, мкс	2
$S_л$, ед. МР	±2
$S_{л.диф}$, ед. МР	±1
$S_{ш}$, ед. МР	±10
$U^0_{вых}$, В	0,4
$U^1_{вых}$, В	2,4
$I^0_{вых}$, мА	3,5
$I^1_{вых}$, мА	0,1
$U_{см}$, мВ	±10
$I_{вх}$, мА	8



Типовая схема включения ИС К1108ПВ2

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В . . . +4,75 . . . +5,25

$U_{пит2}$, В . . . —6,3 . . . —5,7

$U_{вх}$, В . . . 0 . . . +5 (—2,5 . . . +2,5)

$U_{обр}$, В . . . +2,4 . . . +2,6

ИС предназначена для преобразования входного напряжения (униполярного или биполярного) в выходной прямой двоичный код. В составе ИС имеются ИОН и ГТИ. Возможна работа от внешних ИОН и ГТИ. Выходы имеют три логических состояния.

Цикл преобразования длится 14 тактов (первый и последний — служебные). Изменение входного сигнала допускается только во время первого такта. Сигнал переполнения с уровнем логической 1 появляется на выводе 5, если амплитуда входного сигнала превышает допустимое значение на 1 МР.

Внутренний ГТИ может работать как в автоколебательном режиме, так и в режиме управления внешними импуль-

сами. В первом случае к выводу 1 подключают частотозадающий конденсатор С1 или кварцевый резонатор (на частоту до 7,3 МГц), во втором его соединяют с общим проводом цифровой части, а на вывод 2 подают импульсы с уровнями ТТЛ и длительностью не менее 60 нс. Входной ток через выводы 2—4 при уровне логической 1 — до 0,4 мА, при уровне логического 0 — до 2,5 мА.

Ток утечки выводов 5—17 (Z-состояние) — не более 0,1 мА.

При биполярном преобразовании вывод 33 соединяют с общим проводом.

На рисунке изображена схема включения ИС с внутренними ИОН и ГТИ.

К1113ПВ1А — К1113ПВ1В

АЦП, сопрягаемые с микропроцессорами.

Корпус — 238.18-1.

Аналог — ИС AD571.

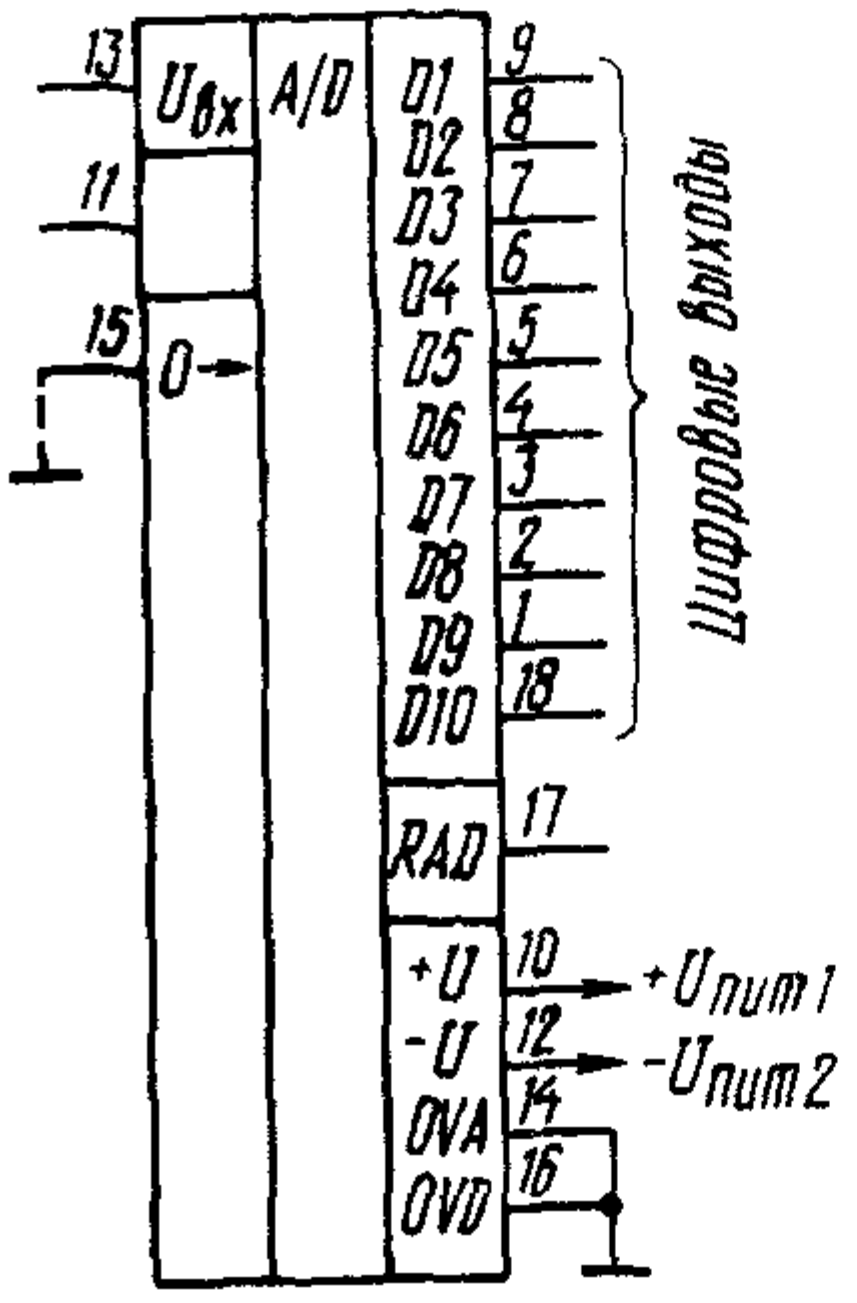
Назначение выводов: 1—8 — цифровые выходы 9—2; 9— цифровой выход 1 (СР); 10 — напряжение питания $+U_{пит1}$; 11 — гашение и преобразование; 12 — напряжение питания $-U_{пит2}$; 13 — аналоговый вход; 14 — аналоговая общая шина; 15 — управление сдвигом нуля; 16 — цифровая общая шина; 17 — готовность данных; 18 — цифровой выход 10 (МР).

Электрические параметры

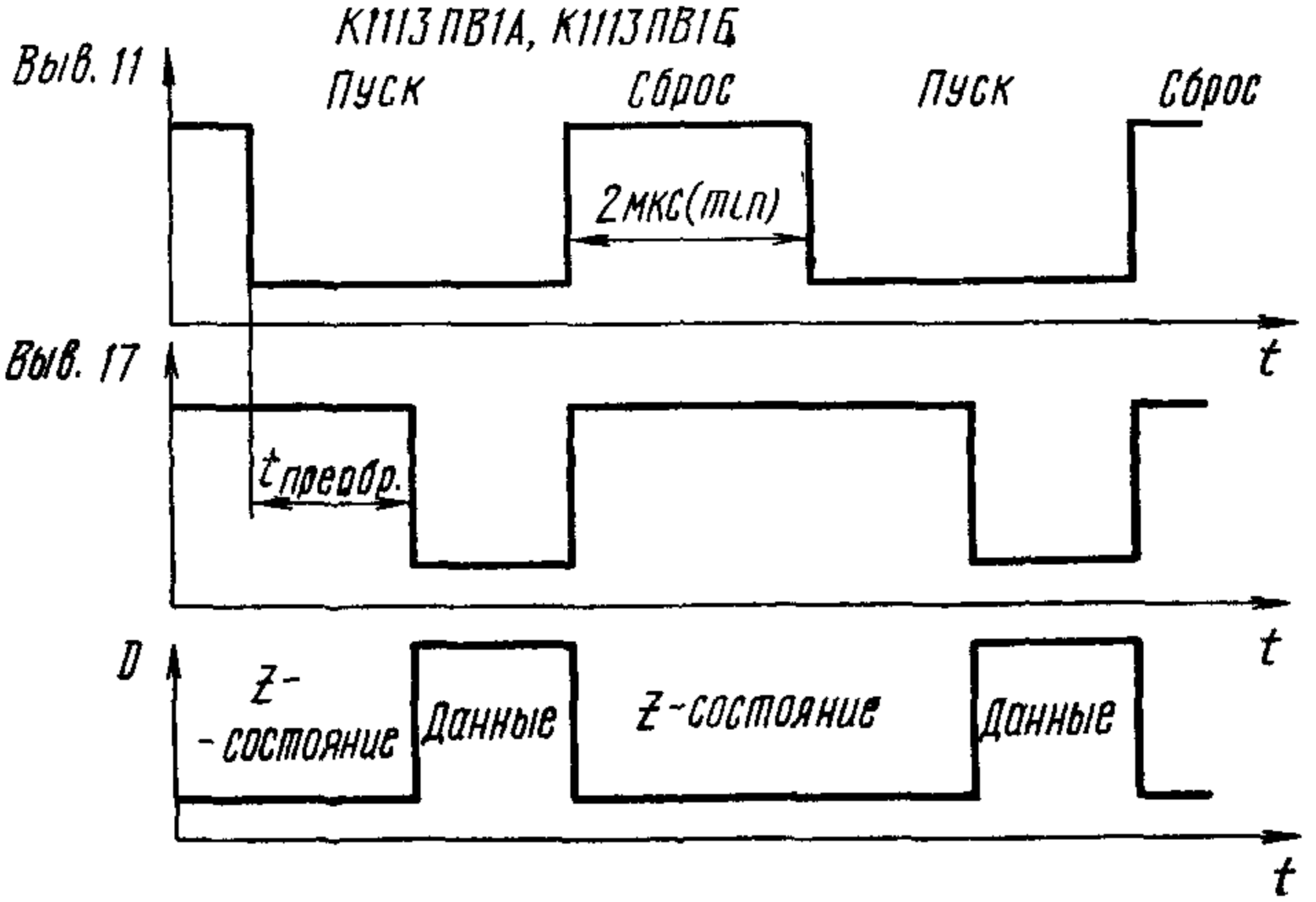
$U_{пит1\ ном}$, В	+5
$U_{пит2\ ном}$, В	—15
$I_{пот1}$, мА	10
$I_{пот2}$, мА	20
Число разрядов	10
$t_{прб}$, мкс	30
$S_л$, %	±0,1 (А); ±0,2 (Б); ±0,4 (В)
$S_{л.\ диф}$, %	±0,1 (А); ±0,2 (Б); ±0,4 (В)
$S_{пш}$, ед. МР	±40
$U^0_{вых}$, В	0,4
$U^1_{вых}$, В	2,4
$U_{см}$, мВ	±30

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит1}$, В	+4,75 ... +5,25
$U_{пит2}$, В	—15,75 ... —14,25
$U_{вх}$, В, в режиме:	
биполярном	—5 ... +5
униполярном	0 ... +10



Типовая схема включения ИС К1113ПВ1А (Б, В)



Временные диаграммы процесса преобразования ИС К1113ПВ1А (Б, В)

ИС предназначена для преобразования входного униполярного или биполярного напряжения в выходной прямой двоичный код. Частота следования импульсов внутреннего ГТИ — 300...400 кГц. В исходное состояние АЦП устанавливается внешним сигналом, подаваемым на вывод 11. По окончании преобразования АЦП вырабатывает сигнал «Готовность данных», и информация поступает на выходной регистр, имеющий три устойчивых состояния.

Вывод 15 соединяют с общим проводом в режиме биполярного преобразования.

КМ1126ПВ1

Двухканальный АЦП считывания.

Корпус — 2103.16-3.

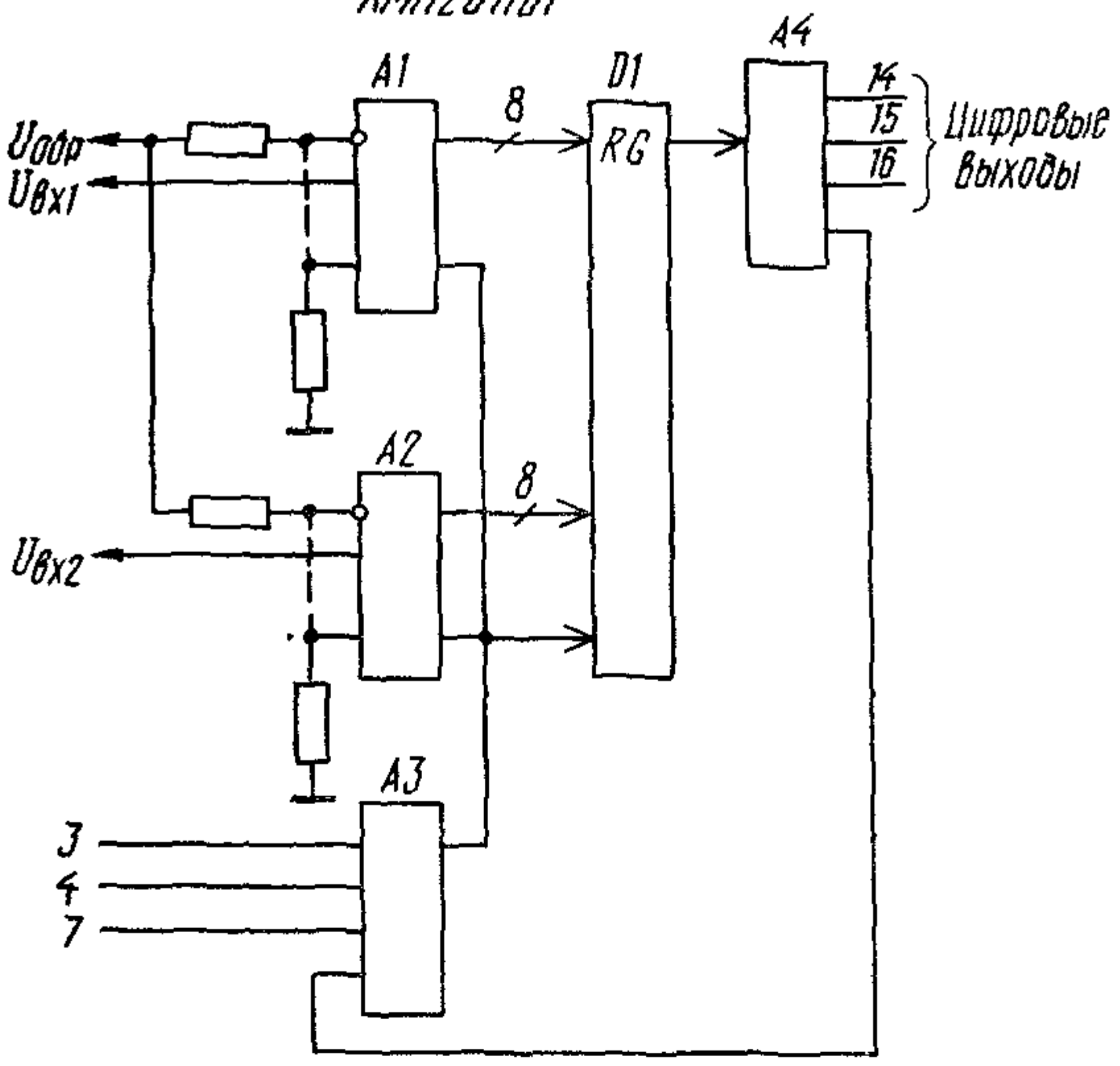
Назначение выводов: 1 — образцовое напряжение $U_{обр}$; 2 — аналоговый вход 1; 3 — вход тактового сигнала частотой f_2; 4 — вход тактового сигнала частотой f_1; 5, 12 — напряжение питания $U_{пит}$; 6 — аналоговый вход 2; 7 — вход сопряжения; 10, 11, 13 — общая шина; 14 — цифровой выход 1; 15 — цифровой выход 2; 16 — цифровой выход 3. Остальные выводы незадействованы.

Электрические параметры

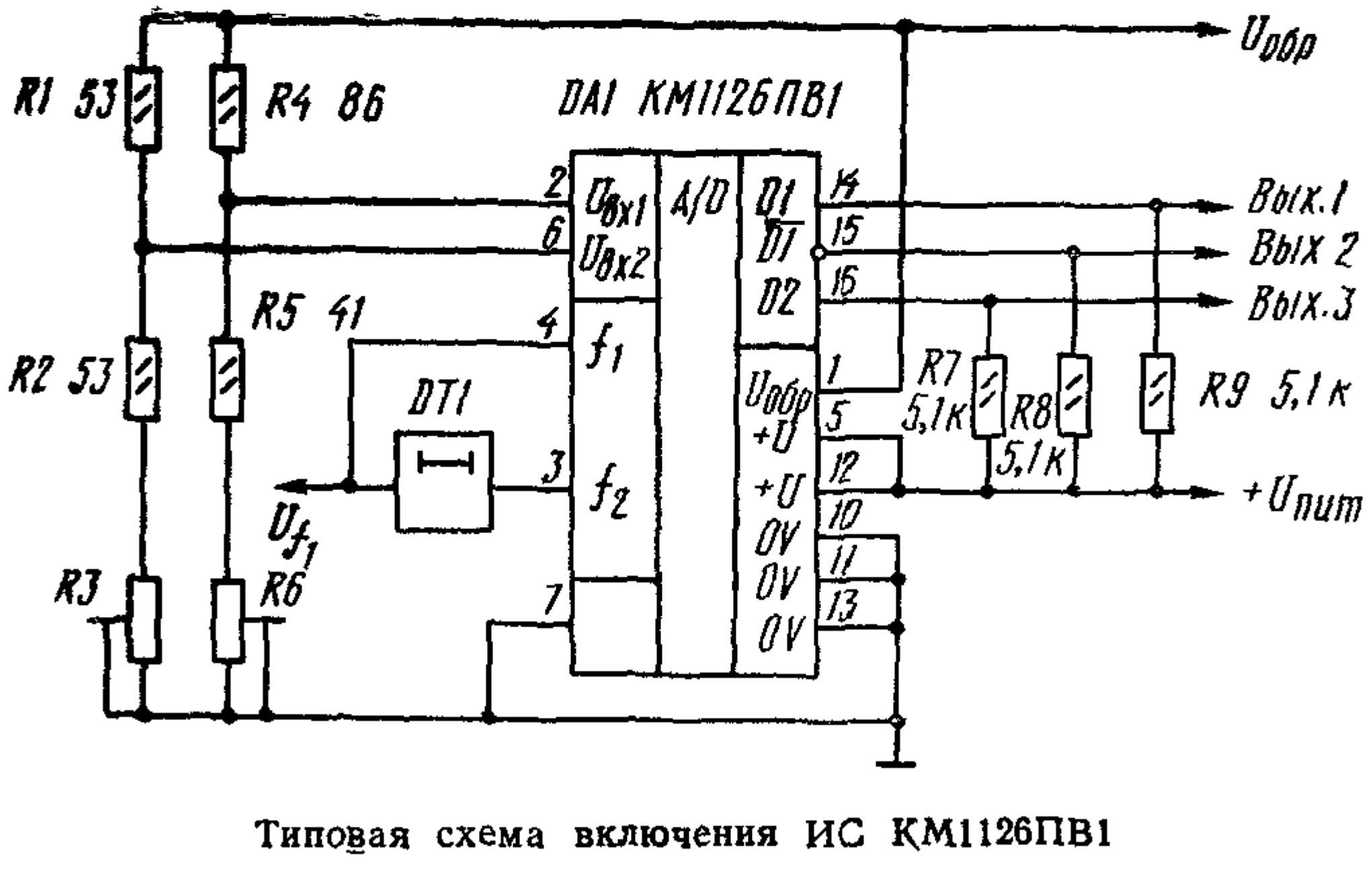
$U_{пит.ном}$, В	+5
$I_{пот}$, мА	40
Число разрядов	8
$U^0_{вых}$, В	0,3
$U^1_{вых}$, В	2,4
$I^0_{вых}$, мА	1,6

Предельные эксплуатационные данные

$U_{пит}$, В	+4,5...+5,5
$U_{обр}$, В	+4,9...+5,1
$U_{вх}$, В	2,6...4,5



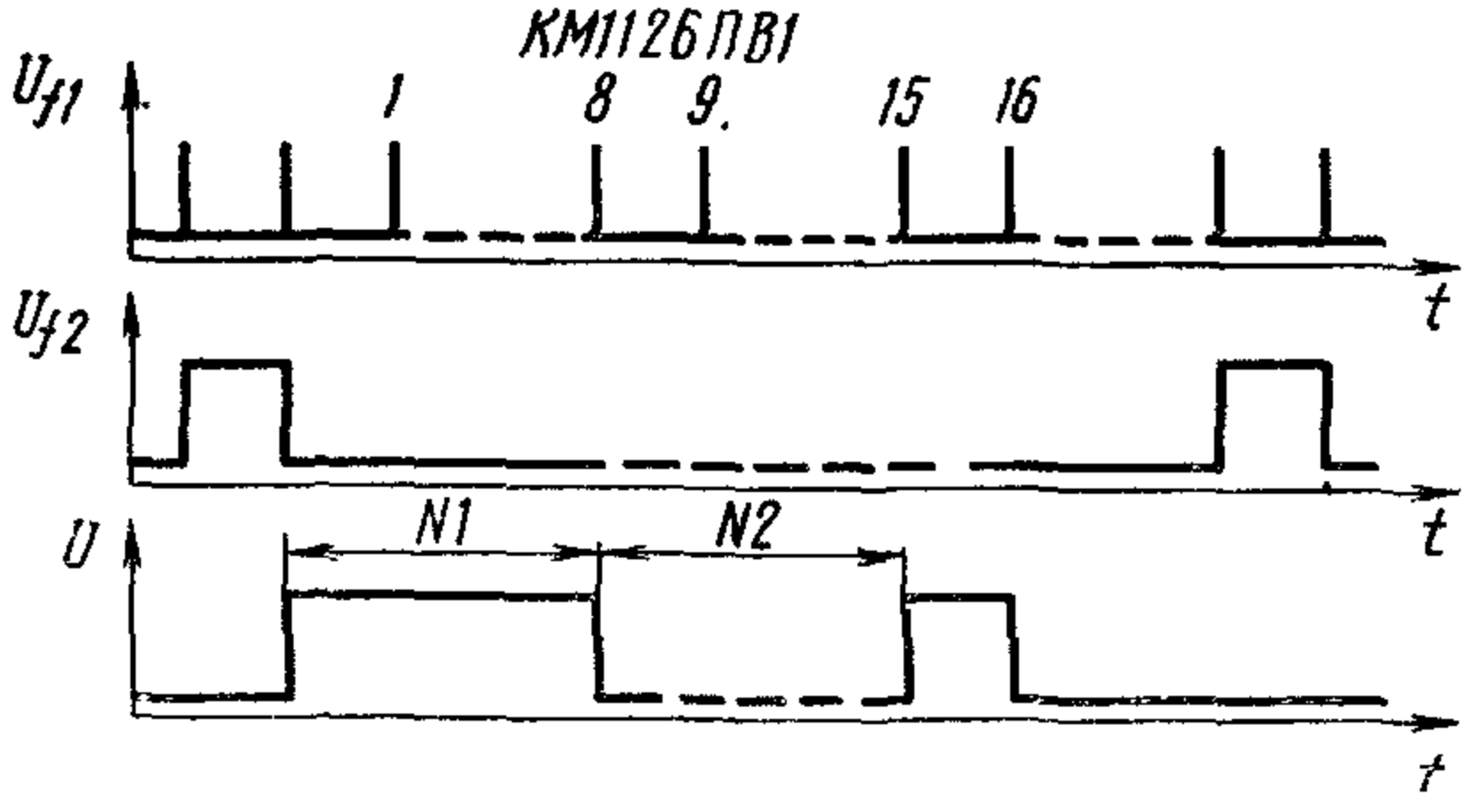
Структурная схема ИС КМ1126ПВ1



Типовая схема включения ИС КМ1126ПВ1

ИС предназначена для работы в электронном щитке приборов автомобиля ВАЗ 2108. В выходном каскаде используются логические элементы с открытым коллектором.

Работой АЦП управляют две последовательности импульсов с частотами следования $f_1 < 50$ кГц и $f_2 = f_1/35$. При высоком уровне импульсов с частотой следования f_2 осуществляется стробирование компараторов напряжения и запись информации в регистр сдвига D1 (см. структурную схему ИС). Тактовые импульсы низкого уровня переводят



Временные диаграммы работы ИС КМ1126ПВ1

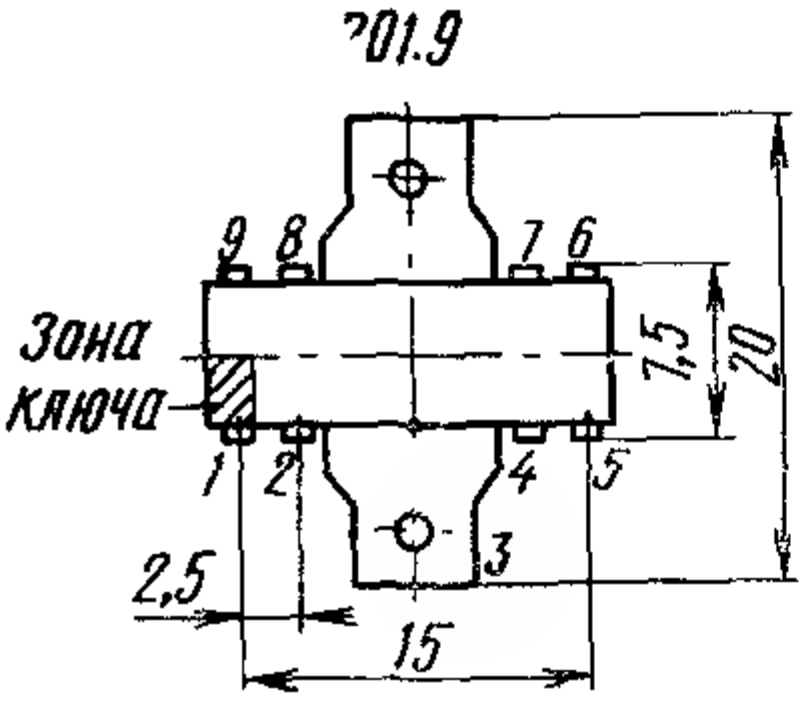
компараторы в режим сравнения, а регистр сдвига — в режим вывода информации. Прямой и инверсный коды на выходе АЦП считываются последовательно с частотой f_1. Функции преобразования каналов могут быть разными. С вывода 3 снимается информация о превышении амплитудой аналогового сигнала $U_{вх1}$ установленного значения. Ток утечки на выходе — 2 мА.

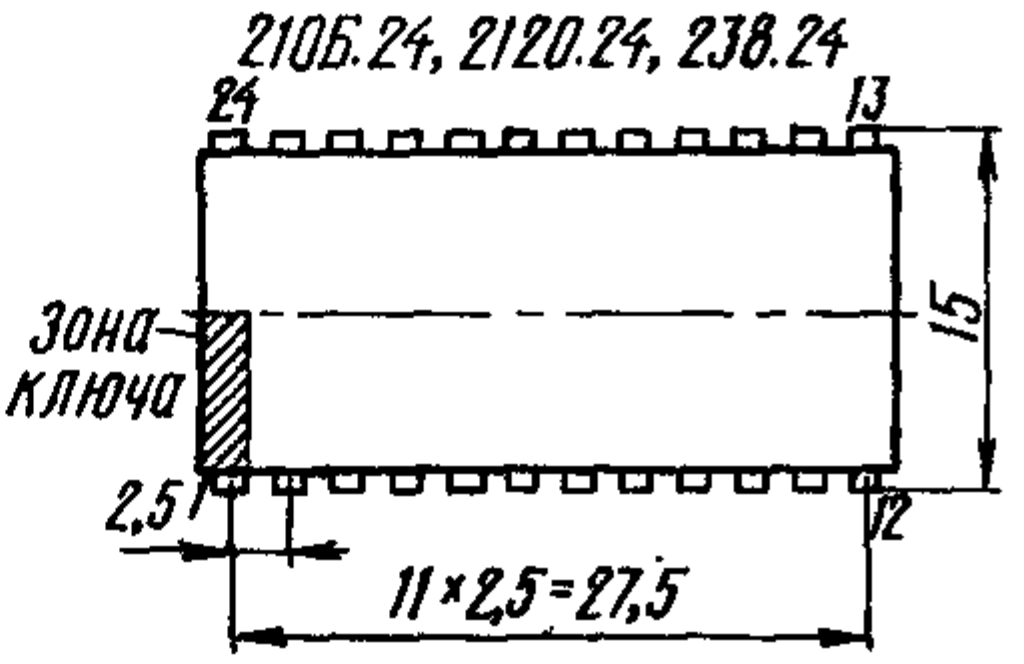
Вывод 7 предназначен для последовательного соединения нескольких ИС с целью увеличения числа каналов (но не разрядов). Для этого прямой или инверсный выход (соответственно вывод 14 или 15) одной ИС подключают к входу сопряжения (вывод 7) другой и т. д. Если вывод 7 не используется, его необходимо соединить с общим проводом.

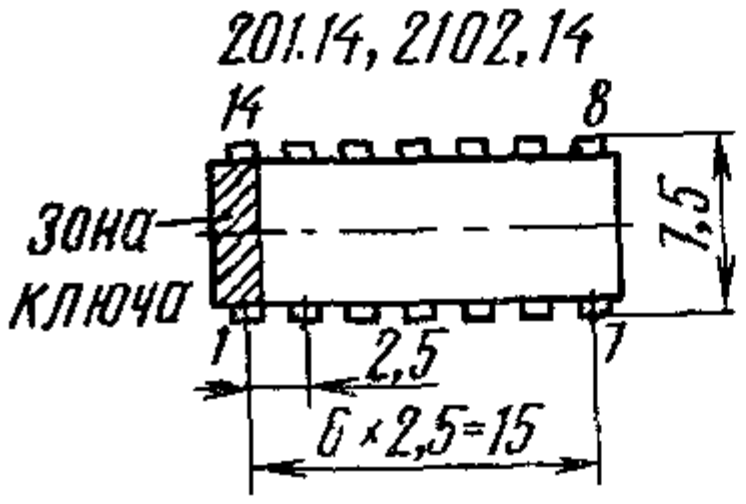
КОРПУСА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

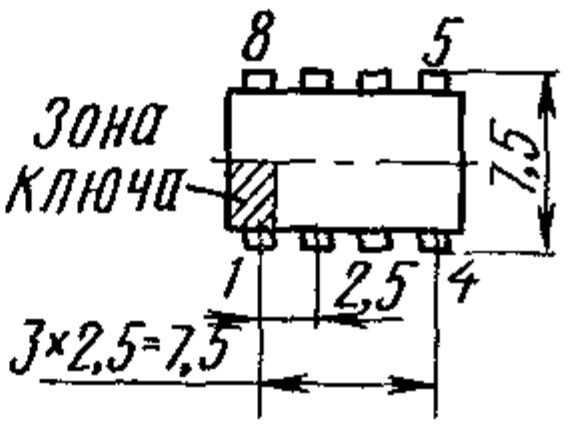
Аналоговые ИС, включенные в настоящий справочник, выпускаются в пластмассовых (201.9-1, 201.14-1, 201.14-2, 238.12-1, 238.16-1, 238.16-2, 238.18-3, 239.24-2 и др.), металлостеклянных (401.14-3, 401.14-4, 301.8-1, 301.8-2, 302.8-2, 301.12-1, 311.8-2, 311.10.1 и др.), металлокерамических (201.14-10, 2104.12-1, 2120.24-1, 2121.28-6, 402.16-7, 402.16-33, 405.24-2, 4134.48-2 и др.) и стеклокерамических корпусах (201.14-8, 201.14-9, 2103.16-3 и др.). Выпускаются также ИС в бескорпусном исполнении (герметизация кристалла осуществляется заливкой компаундом).

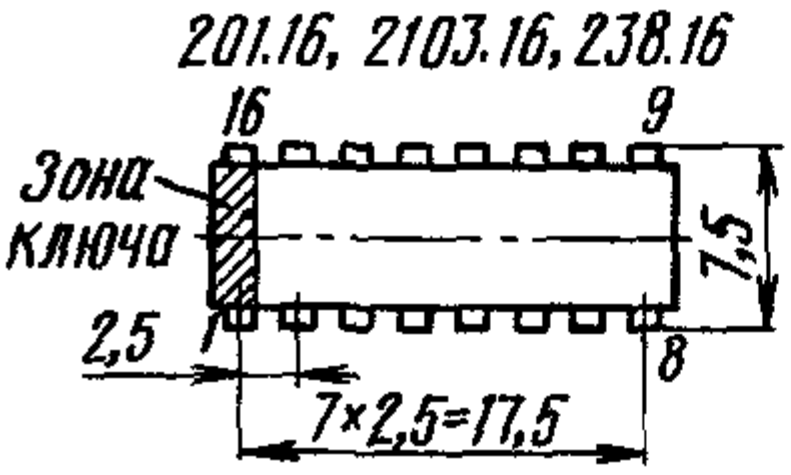
Расположение, нумерация и присоединительные размеры выводов включенных в справочник аналоговых ИС показаны на приводимых ниже рисунках.

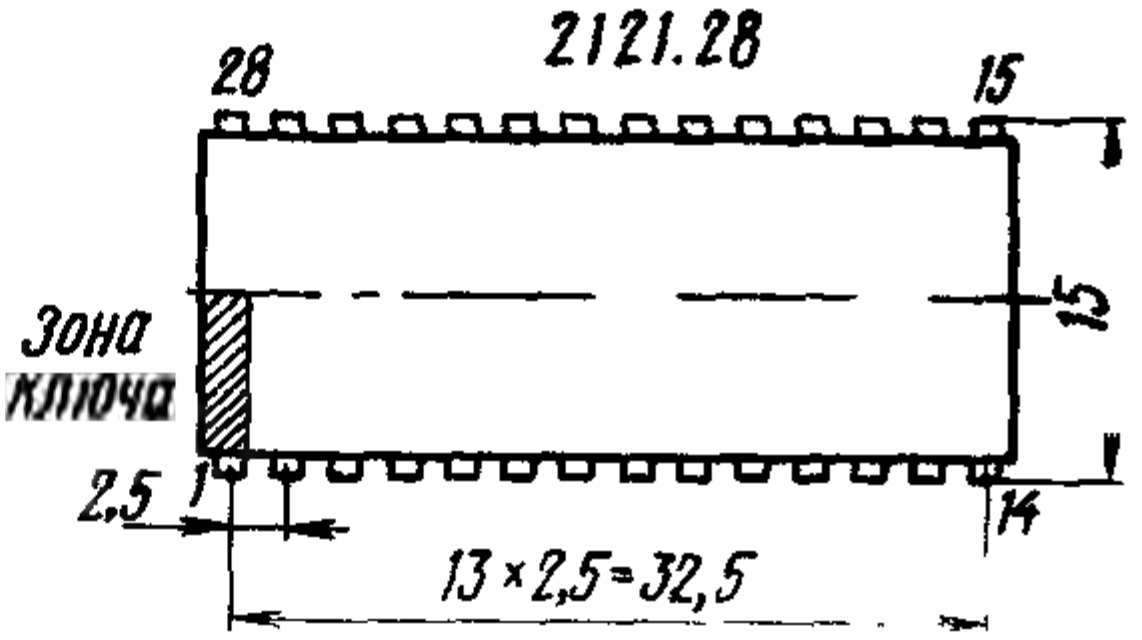

2101.9
9
8
7
6
Зона ключа
1
2
4
5
3
7,5
20
2,5
15

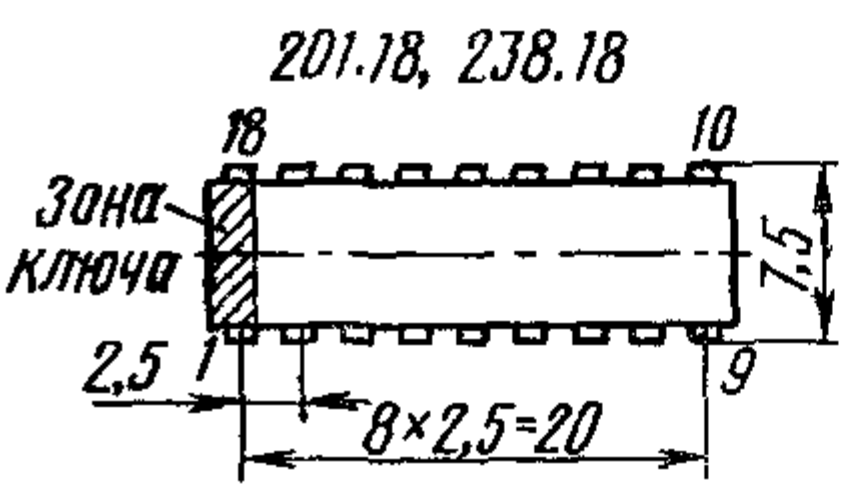

2106.24, 2120.24, 238.24
24
13
Зона ключа
15
2,5
12
11×2,5=27,5

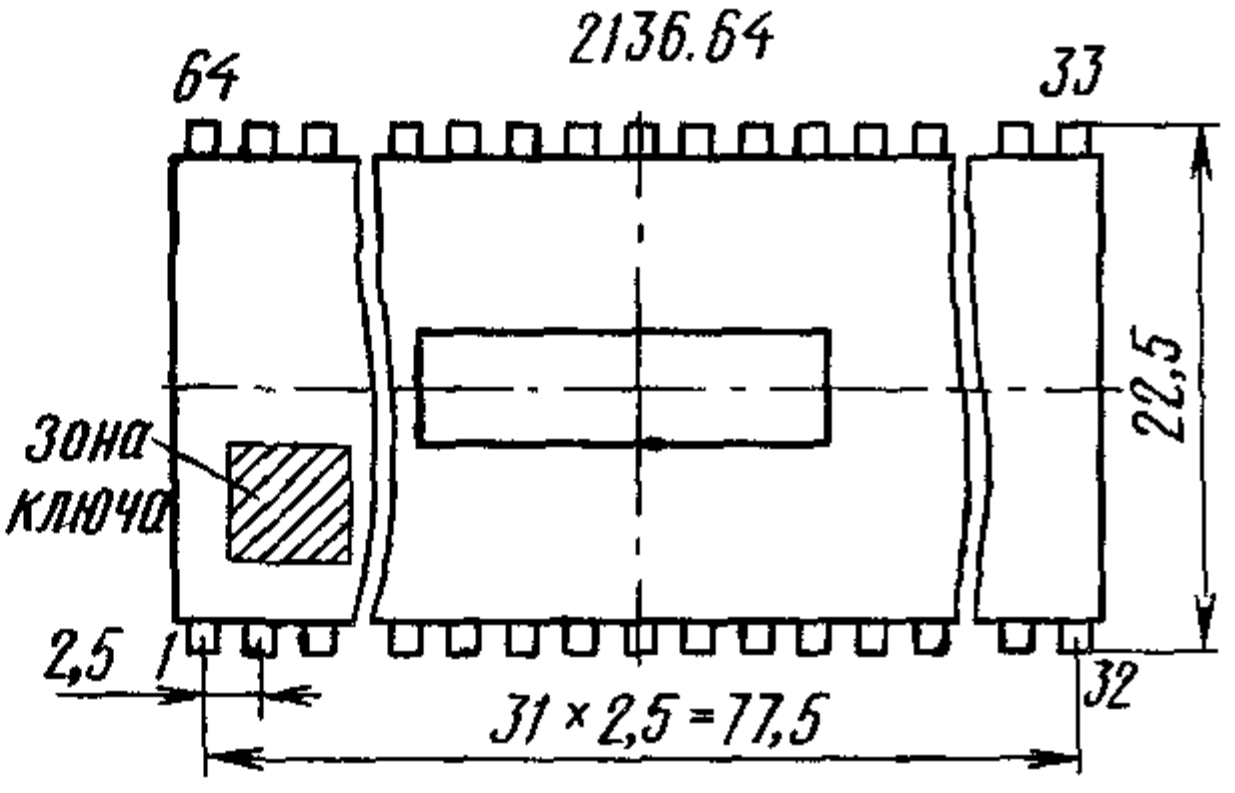

201.14, 2102.14
14
8
Зона ключа
7,5
1
2,5
7
6×2,5=15

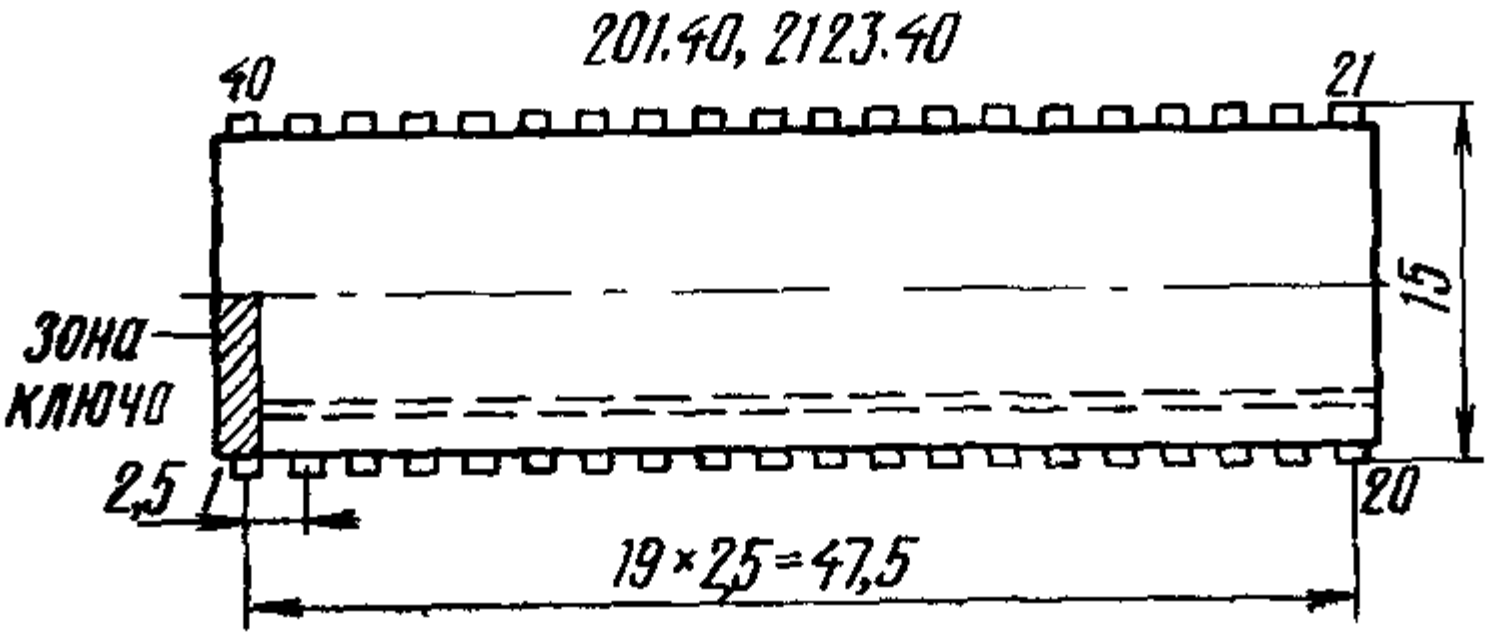

2101.8
8
5
Зона ключа
7,5
1
2,5
4
3×2,5=7,5


201.16, 2103.16, 238.16
16
9
Зона ключа
7,5
2,5
1
8
7×2,5=17,5

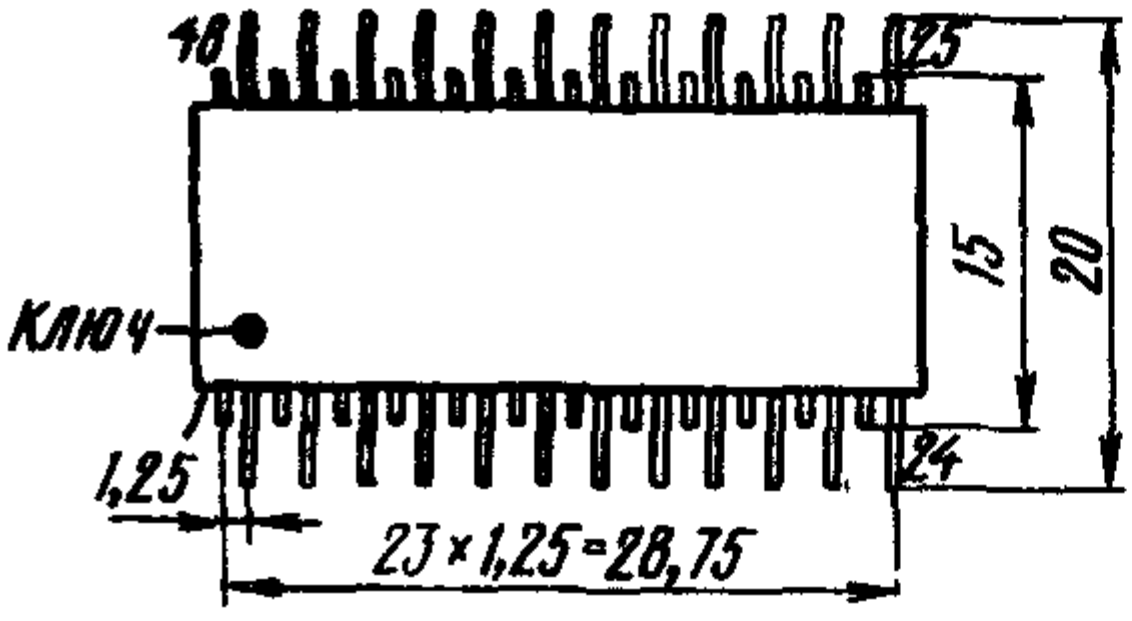

2121.28
28
15
Зона ключа
15
2,5
1
14
13×2,5=32,5


201.18, 238.18
18
10
Зона ключа
7,5
2,5
1
9
8×2,5=20

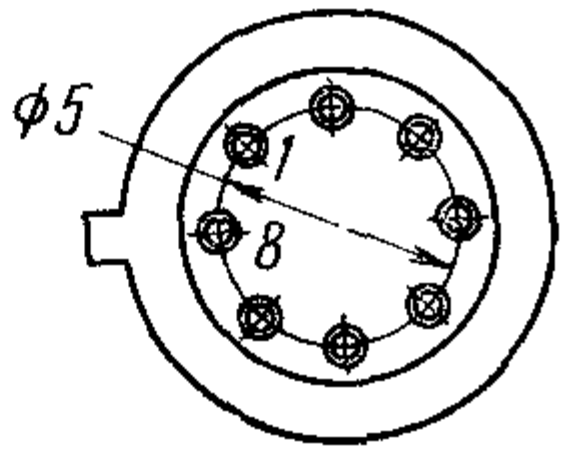

2136.64
64
33
Зона ключа
22,5
2,5
1
32
31×2,5=77,5


201.40, 2123.40
40
21
Зона ключа
15
2,5
1
20
19×2,5=47,5

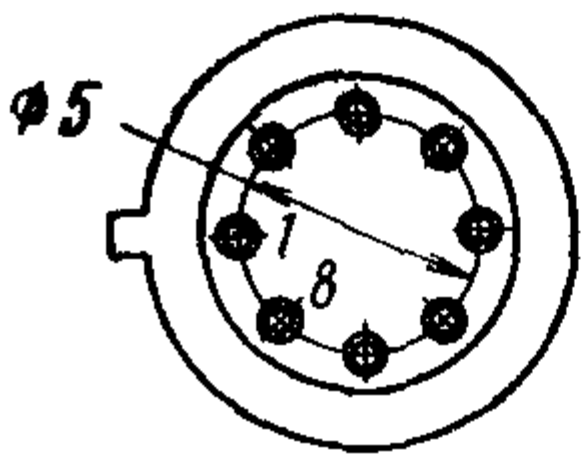
2207.48



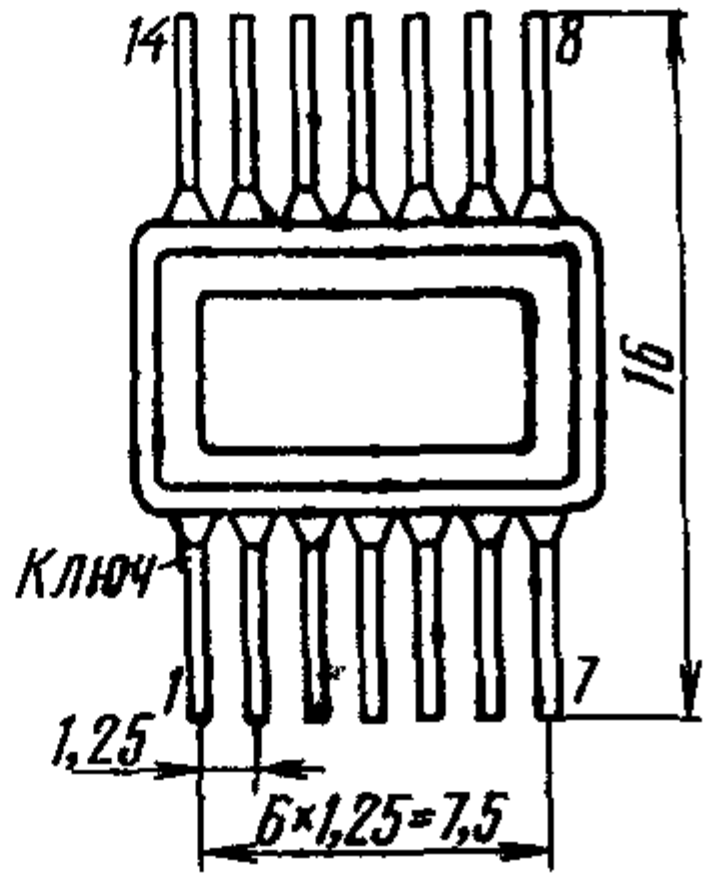
3101.8



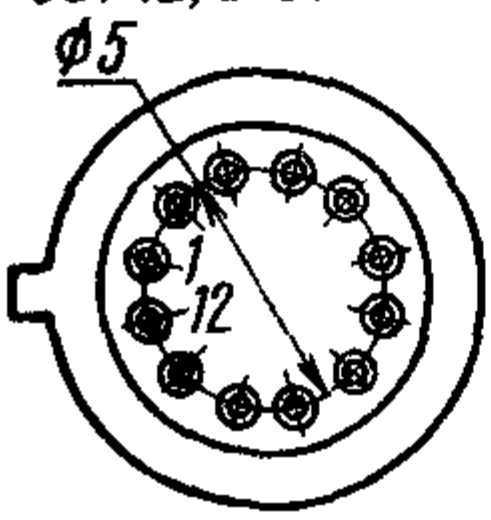
301.8, 302.8



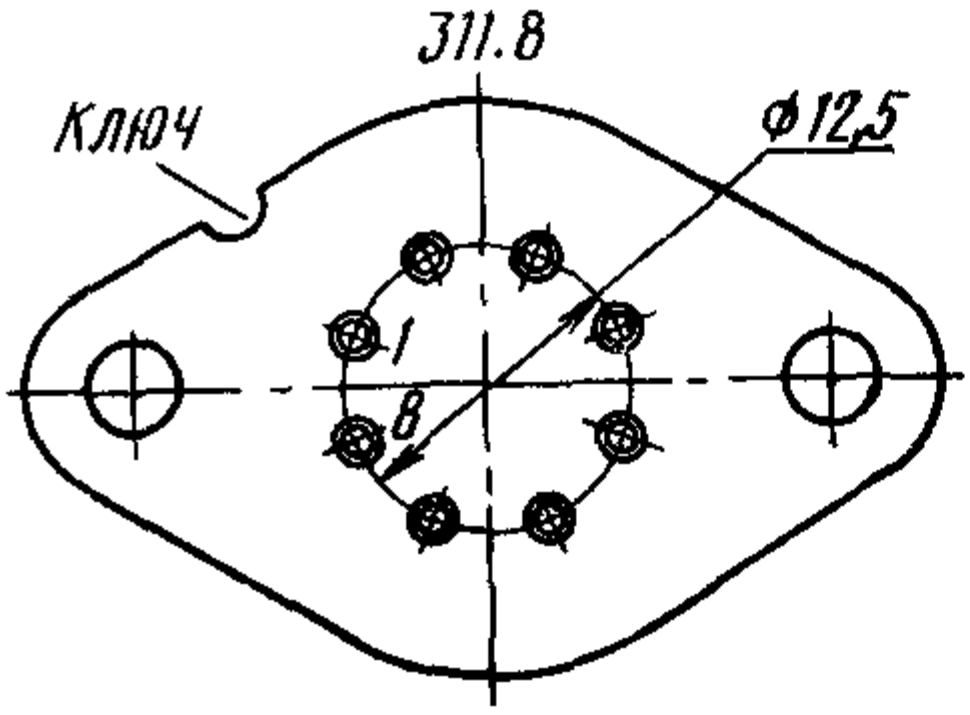
401.14



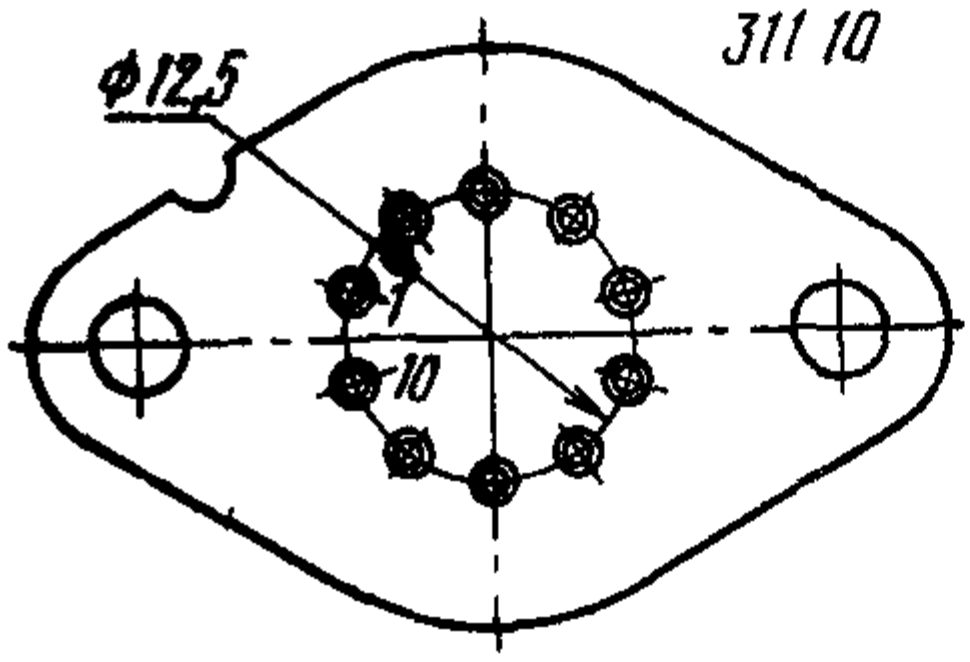
301 12, 3103 12



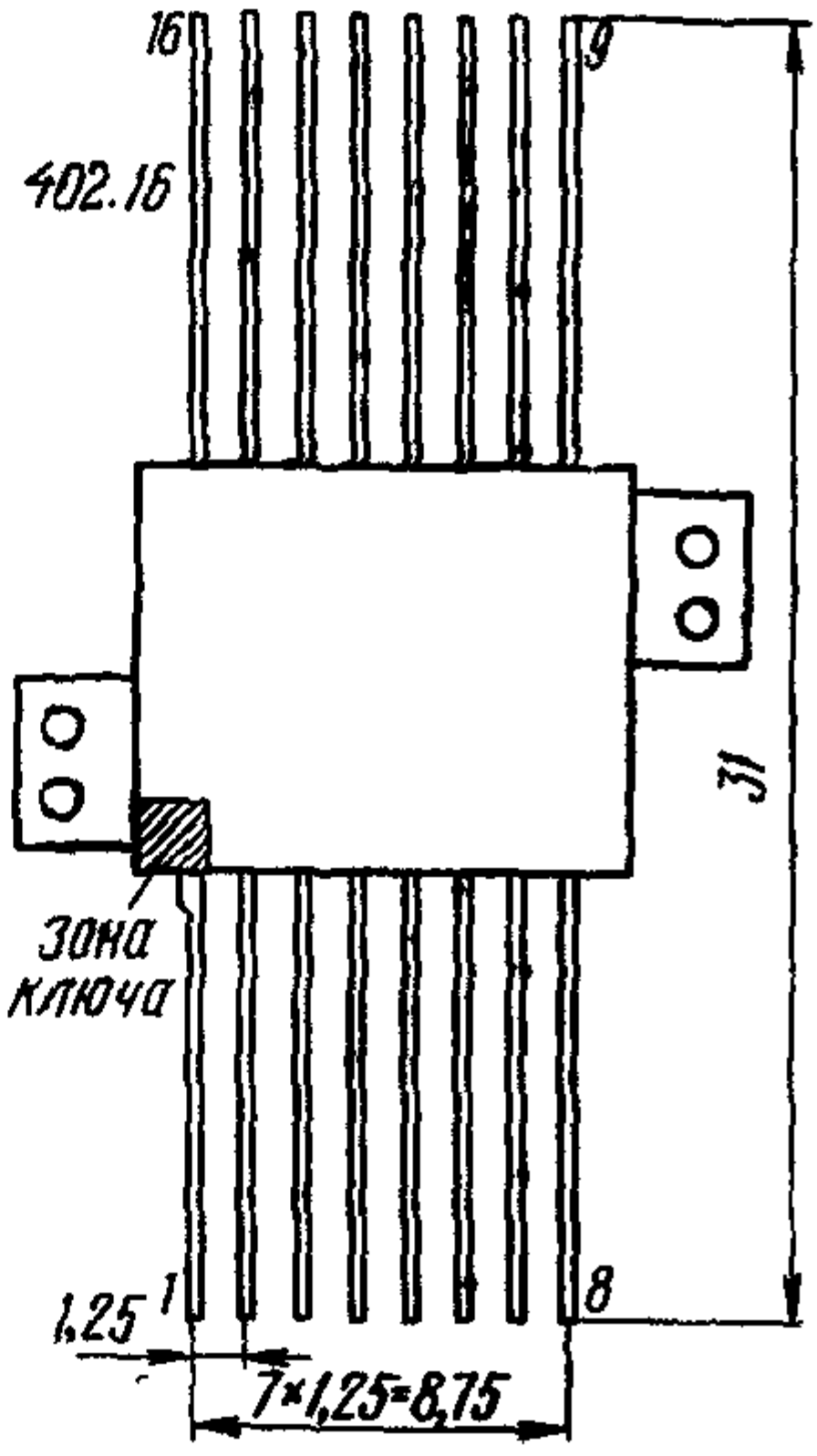
311.8



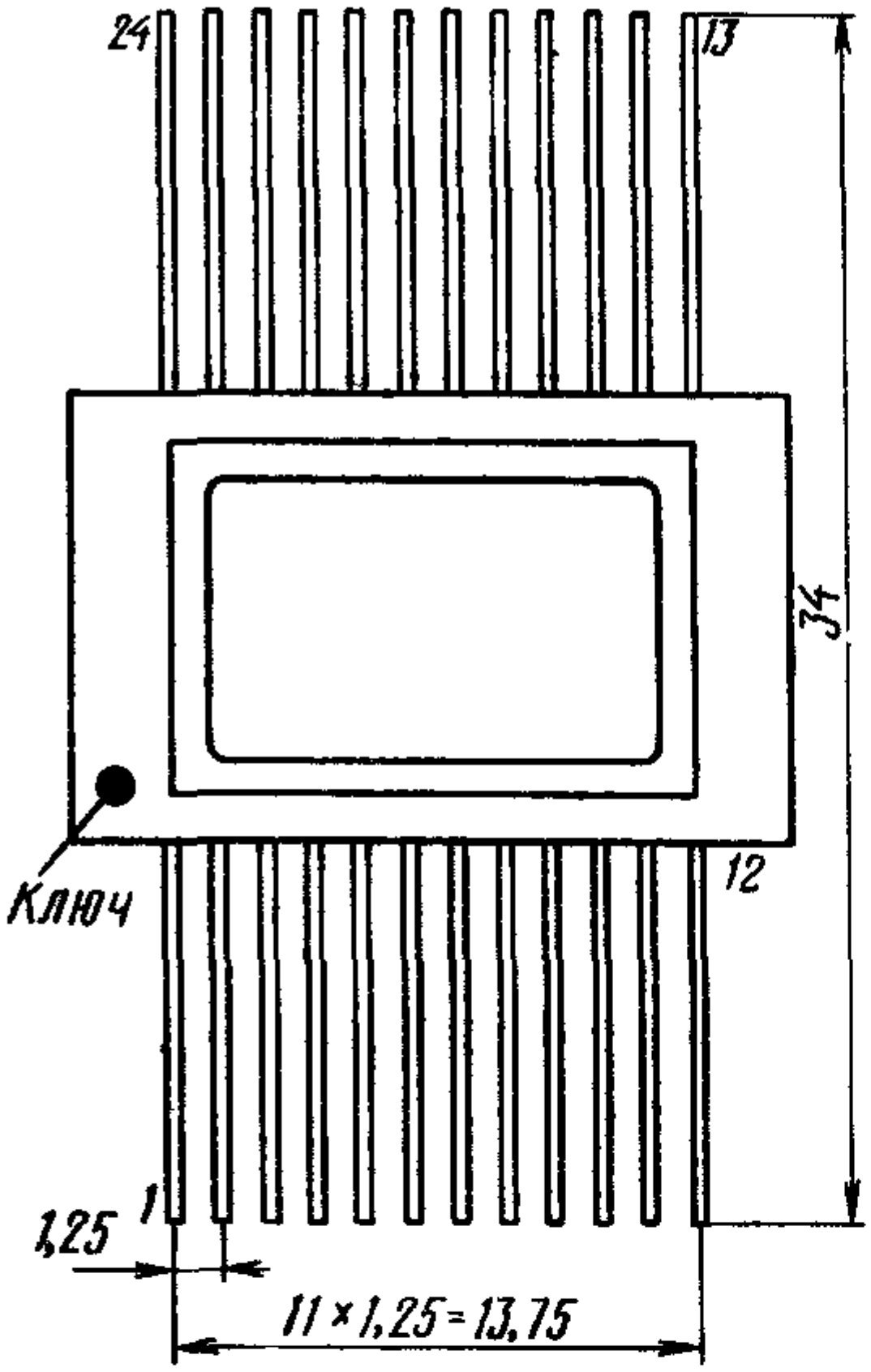
311 10



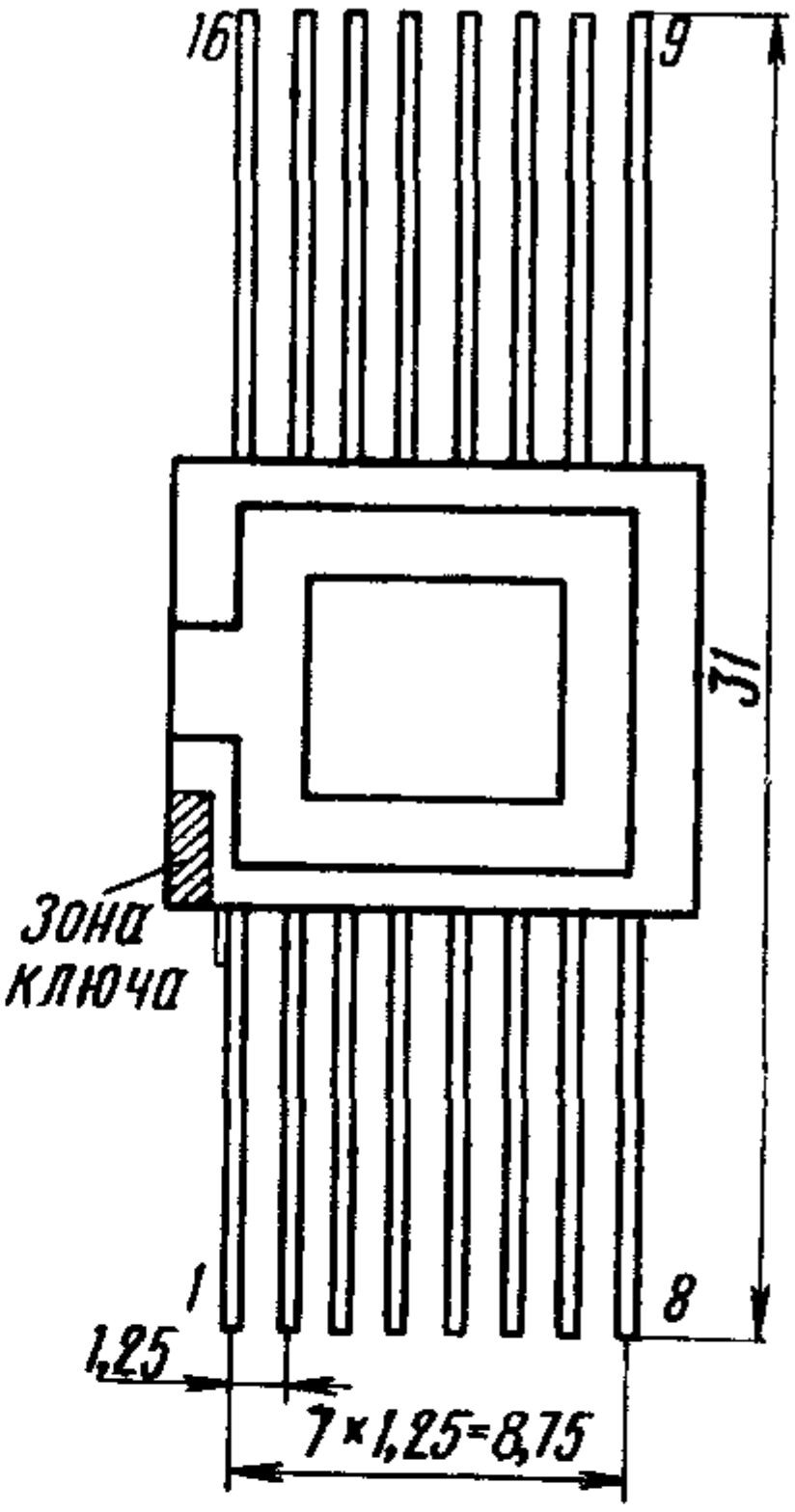
402.16



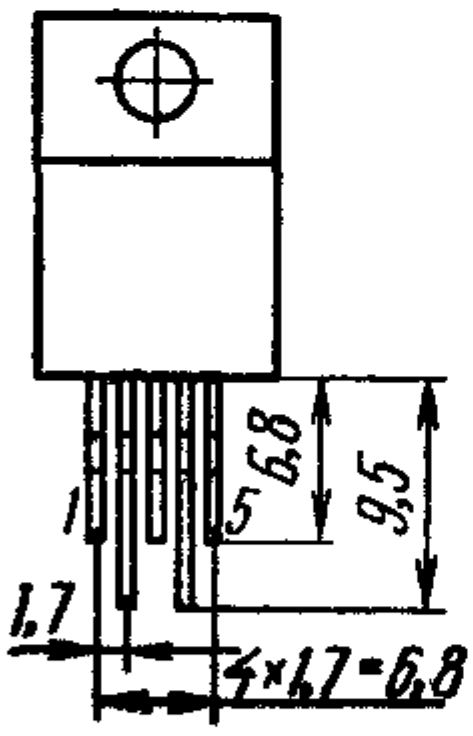
405.24



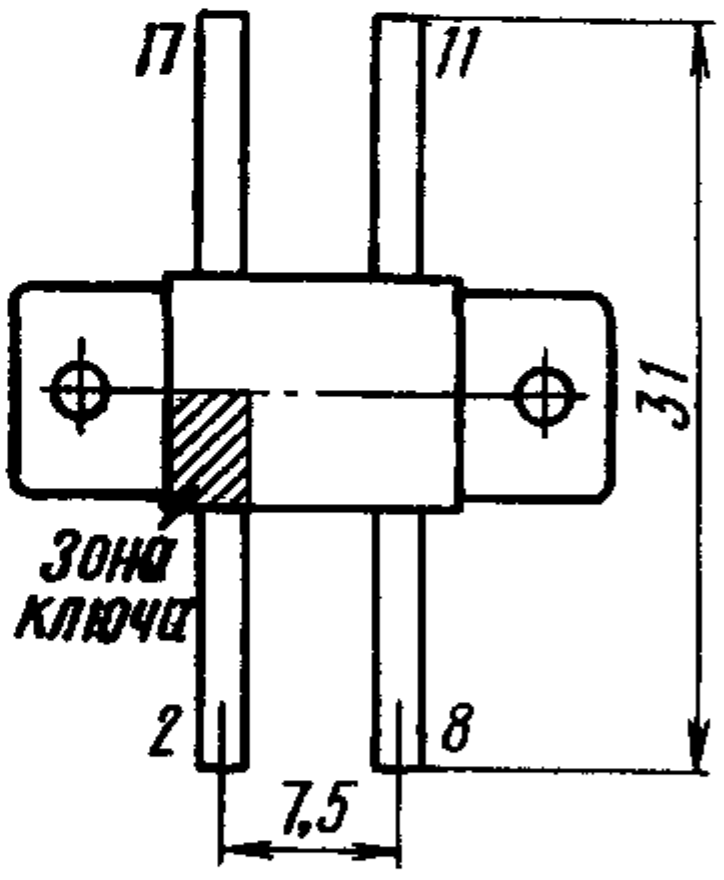
4112.16



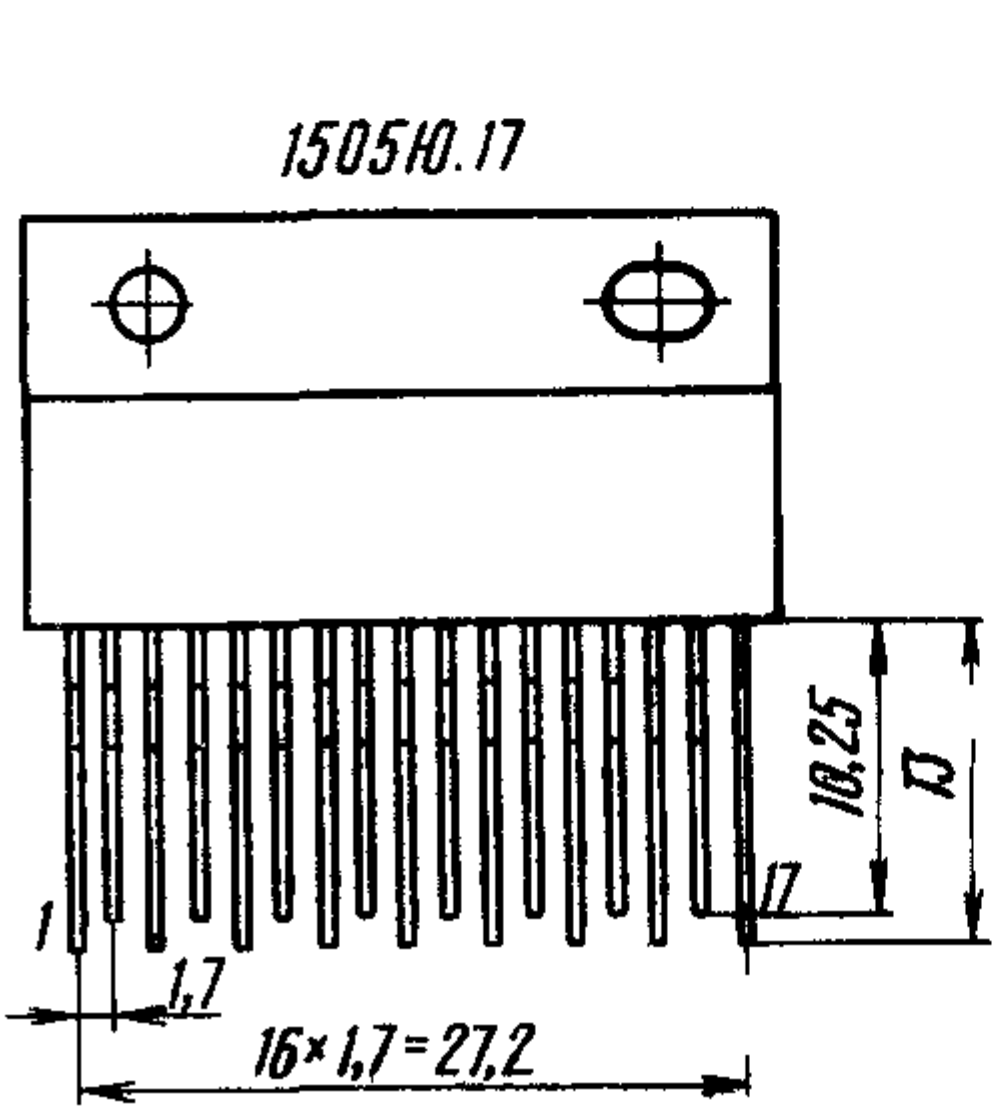
1501.5-1



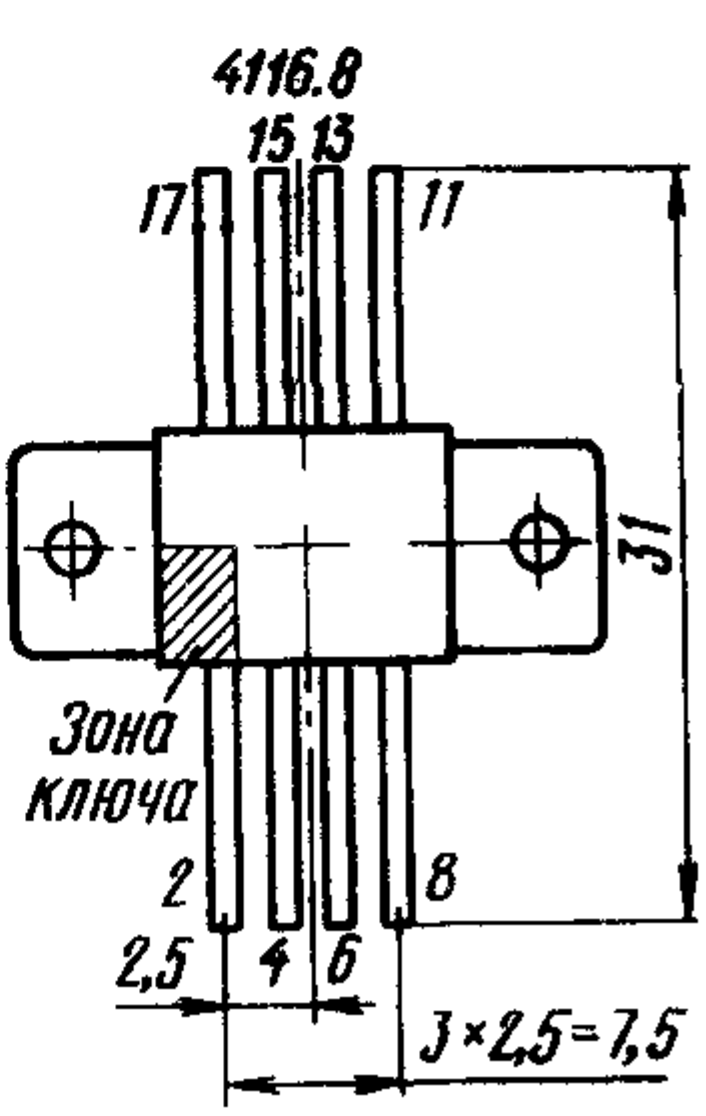
4116.4



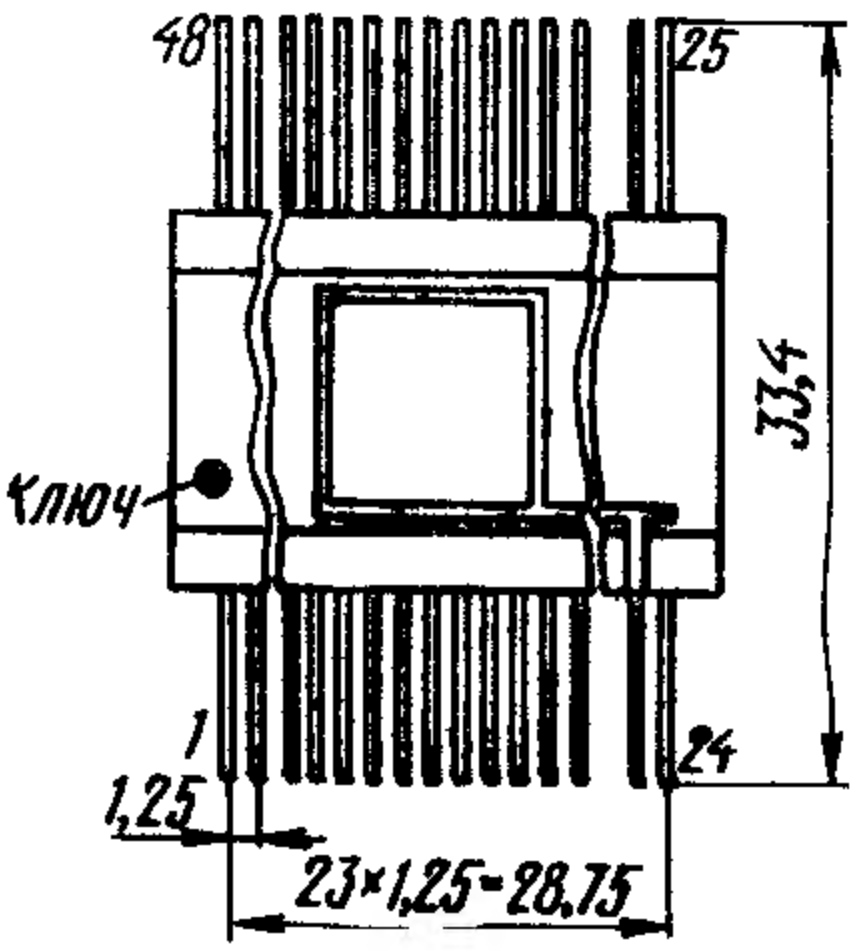
1505Ю.17



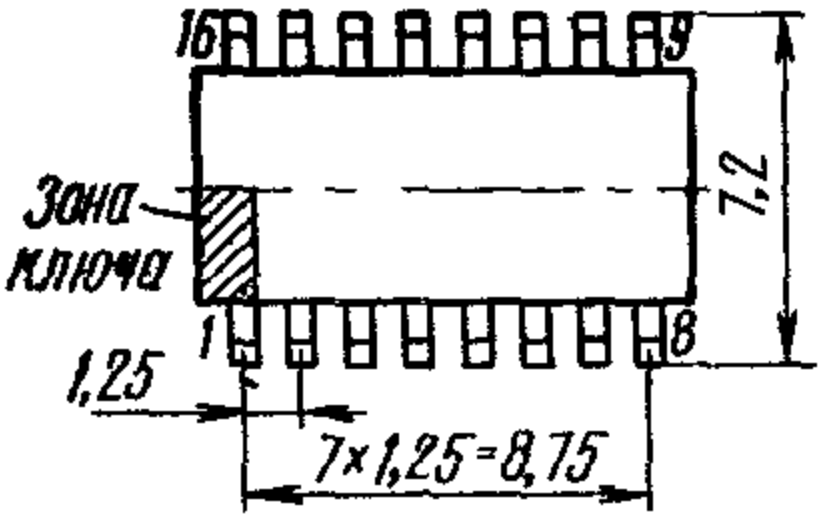
4116.8



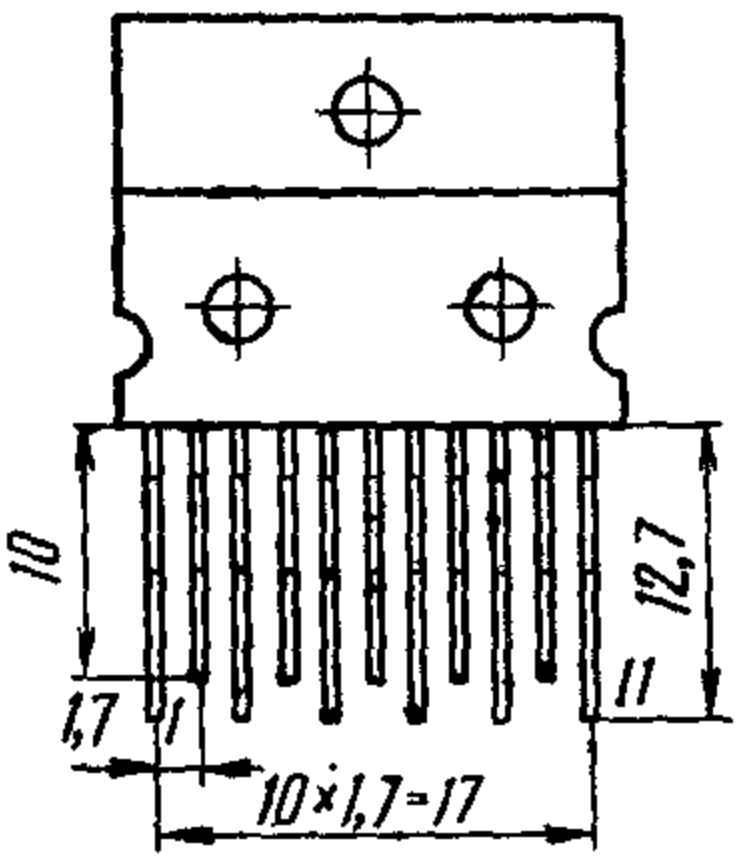
4134.48



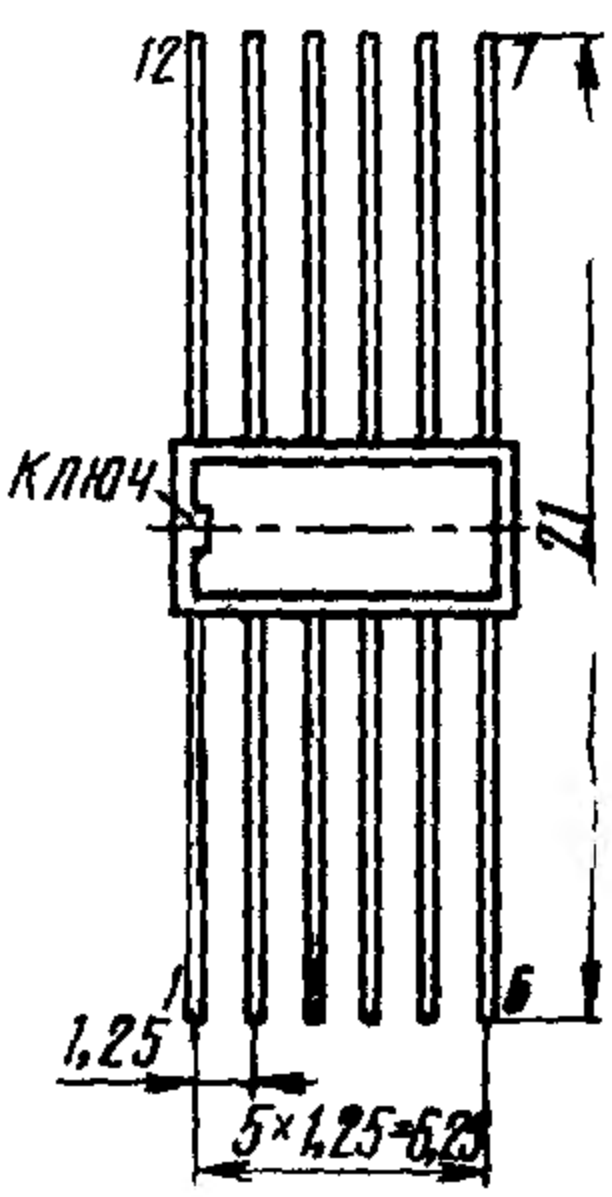
4308.16



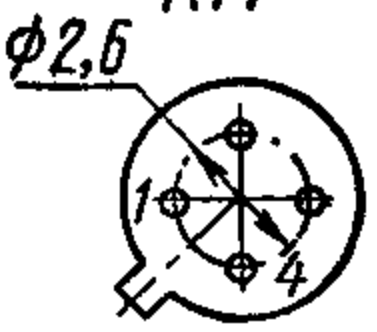
150331011-1



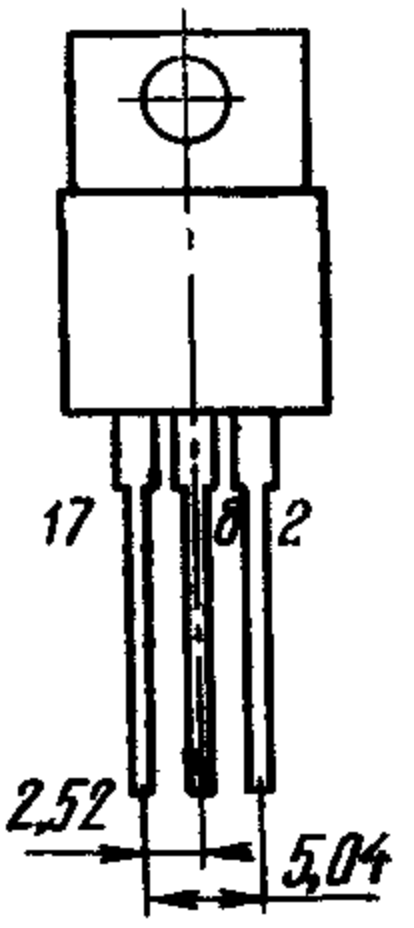
4153.12



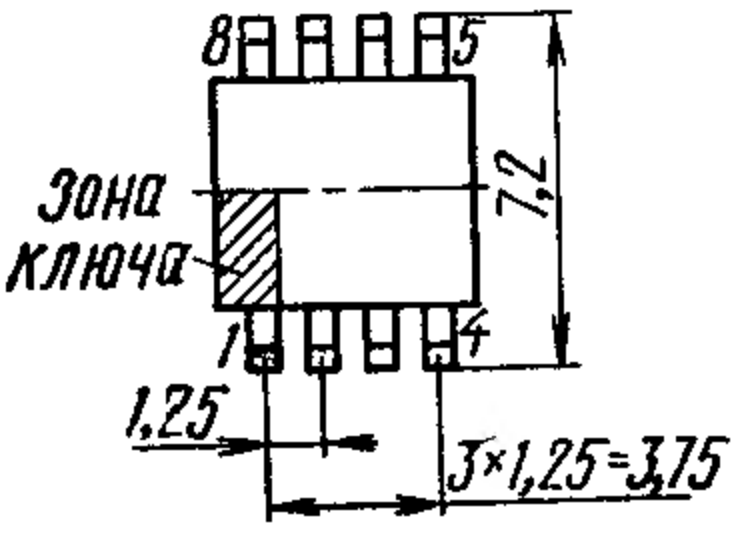
КТ1



КТ-28-2



4308.8



АЛФАВИТНО-ЦИФРОВОЙ УКАЗАТЕЛЬ МИКРОСХЕМ, ПОМЕЩЕННЫХ В СПРАВОЧНИКЕ

ИС	стр.	ИС	стр.
К140УД1	16	К142ЕН10	83
КР140УД1	16	К142ЕН11	83
К140УД2	17	К142ЕН12	84
К140УД5	17	К142ЕН14	84
К140УД6	18	К148УН1	47
КР140УД6	18	К148УН2	47
КР140УД608	18	К153УД1	28
К140УД7	19	К153УД2	29
КР140УД708	19	К153УД3	30
КФ140УД7	19	К153УД4	31
К140УД8	20	К153УД5	32
КР140УД8	20	К153УД6	32
К140УД9	21	К154УД1	33
К140УД10	21	К154УД2	33
К140УД11	22	К154УД3	34
КР140УД11	22	К154УД4	35
КР140УД1101	22	К157УД1	35
К140УД12	23	К157УД2	36
КР140УД1208	23	К157УД3	36
К140УД13	24	К157УН1	50
К140УД14	25	К171УВ1	51
КР140УД1408	25	К171УВ2	51
К140УД17	25	К174УН3	52
КР140УД18	26	К174УН4	53
К140УД20	27	К174УН5	53
КР140УД20	27	К174УН7	54
К140УД21	27	К174УН8	54
К140УД22	28	К174УН9	55
К142ЕН1	75	К174УН10	56
КР142ЕН1	75	К174УН11	57
К142ЕН2	77	К174УН12	58
КР142ЕН2	77	К174УН13	59
К142ЕН3	77	К174УН14	59
К142ЕН4	79	К174УН15	61
К142ЕН5	79	КФ174УН17	62
КР142ЕН5	79	К174УН18	63
К142ЕН6	80	К174УН19	64
К142ЕН8	81	К175УВ1	64
КР142ЕН8	81	К175УВ2	65
К142ЕН9	82	К175УВ3	66
КР142ЕН9	82	К175УВ4	67

ИС	стр.	ИС	стр.
К521СА1	87	КР574УД1	40
К521СА101	87	К574УД2	40
К521СА2	89	КР574УД2	40
К521СА201	89	К574УД3	41
К521СА3	90	КР574УД3	41
К521СА301	90	К594ПА1	105
К521СА4	91	К597СА1	93
К521СА401	91	КР597СА1	93
КР521СА4	91	КМ597СА1	93
К521СА5	92	К597СА2	94
К521СА6	92	КР597СА2	94
К538УН1	68	КМ597СА2	94
К538УН2	69	К597СА3	95
К538УН3	69	КР597СА3	95
К544УД1	37	КМ597СА3	95
КР544УД1	37	К740УД1	30
К544УД2	37	К740УД3	16
КР544УД2	37	К740УД4-1	17
К548УН1	70	К740УД5-1	29
К548УН2	70	КР1006ВИ1	97
К548УН3	72	К1009ЕН1	85
К551УД1	38	К1107ПВ1	129
КМ551УД1	38	К1107ПВ2	131
КР551УД1	38	К1107ПВ3	132
К551УД2	39	К1107ПВ4	134
КМ551УД2	39	КР1107ПВ5	136
КР551УД2	39	К1108ПА1	106
К553УД1	28	К1108ПА2	108
К553УД101	28	К1108ПВ1	137
К553УД2	29	К1108ПВ2	140
К553УД201	29	К1113ПВ1	142
К553УД3	30	К1118ПА1	108
К553УД5	32	КМ1118ПА2	110
К554СА1	87	КР1118ПА2	110
К554СА2	89	К1118ПА3	113
К554СА3	90	К1121СА1	96
К554СА4	91	КМ1126ПВ1	143
К572ПА1	101	К1401УД1	41
КР572ПА1	101	К1401УД2	42
К572ПА2	103	К1407УД1	43
КР572ПА2	103	КР1407УД1	43
К572ПВ1	115	К1407УД2	43
КР572ПВ1	115	КР1407УД2	43
К572ПВ2	121	К1407УД3	44
КР572ПВ2	121	КР1407УД3	44
К572ПВ3	123	КФ1407УД4	44
КР572ПВ3	123	К1408УД1	45
К572ПВ4	125	КР1408УД1	45
КР572ПВ5	127	К1408УД2	45
К574УД1	40	К1409УД1	46

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
Операционные усилители 4
Интегральные усилители сигналов высокой и низкой (звуковой) частоты 46
Интегральные стабилизаторы напряжения 73
Интегральные компараторы напряжения 86
Интегральные таймеры 97
Цифро-аналоговые преобразователи 99
Аналого-цифровые преобразователи 114
Корпуса интегральных микросхем 145
Алфавитно-цифровой указатель микросхем, помещенных в справочнике 150